



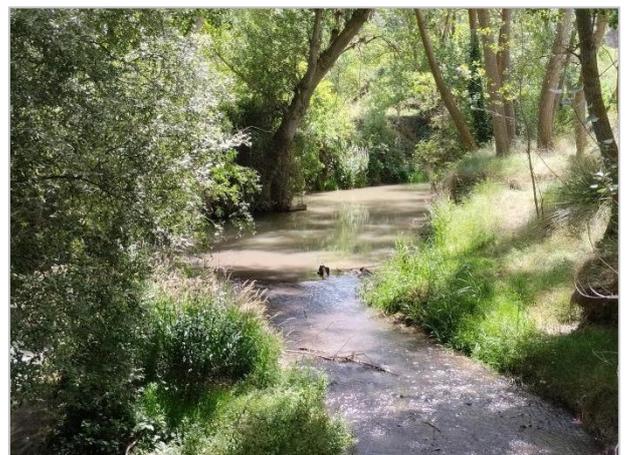
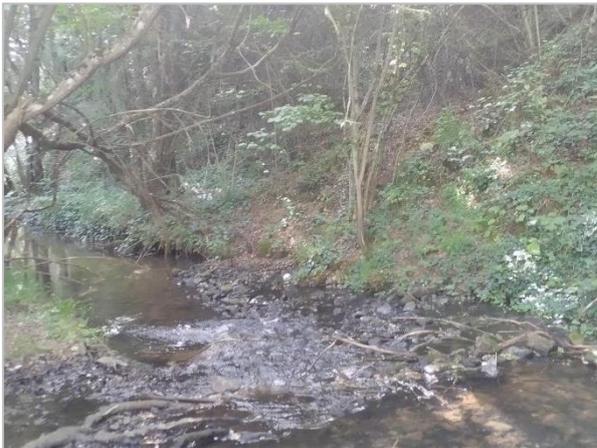
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2024

“PROGRAMA DE MEDIDAS PARA MEJORAR EL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO OCA (BURGOS)”



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO





MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



PROGRAMA DE MEDIDAS PARA MEJORAR EL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO OCA (BURGOS)

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

Área de Calidad de Aguas

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Vicente Sancho-Tello, Susana Cortés

EMPRESA CONSULTORA:

Consultora barbatula



EQUIPO DE TRABAJO:

Ana Viamonte Martínez

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

18.070,17 Euros

CONTENIDO:

MEMORIA/ANEJOS

AÑO DE EJECUCIÓN:

2024

FECHA ENTREGA:

2025



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO





MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: Río Oca en la ermita de Nuestra Señora de Oca, MAS 221.

Superior derecha: Río Oca en Villalómez, MAS 221.

Inferior izquierda: Río Oca en la ermita de Vileña, MAS 221.

Inferior derecha: Río Oca en Pino de Bureba, MAS 223.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2025). Programa de medidas para mejorar el estado ecológico del río Oca (Burgos), N° pág. 76. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Índice

1. Introducción y objeto.....	10
2. Ámbito de estudio	12
3. Metodología	25
4. Resultados	26
4.1. MAS 221, Río Oca desde su nacimiento hasta el río Santa Casilda (incluye río Cerrata y Embalse de Alba).	26
4.2. MAS 223, Río Oca desde el río Santa Casilda hasta el río Homino.....	42
4.3. Caracterización FQ y BIO del río Oca y del río Santa Casilda	45
4.4. Campaña de muestreo del año 2024.....	52
5. Conclusiones y discusión.....	65
6. Programa de medidas	69
7. Bibliografía.....	71
Anexos.....	73
Anexo I. Boletines de análisis de fitoplancton. Muestreo 30/09/2024.	73

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de localización de las MAS en la cuenca del río Oca.	10
Figura 2. Mapa general de la cuenca del río Oca. Fuente: Servicio de descargas de CHE (SitEbro) y del Servicio de Infraestructura de datos espaciales de Castilla y León.....	12
Figura 3. Hidrograma (m ³ /s) del río Oca en Oña, EA 93. Valores medios periodo 2013/2023. Fuente: CHE, SAIH Ebro.	14
Figura 4. Croquis descriptivo de las MAS de la cuenca del río Oca, y afluentes principales. ..	15
Figura 5. Masas de agua subterránea en la cuenca del río Oca. Fuente: CHE, IGME.....	16
Figura 6. Mapa red de control (piezómetros y manantiales) en la MSBT Aluvial del Oca. Fuente: PHCE 2022-2027, Anejo 1b.....	18
Figura 7. Usos del suelo en la cuenca del río Oca. Fuente: Corine Land Cover, 2018.	19
Figura 8. Cambios en los usos del suelo agrícola y natural en la cuenca del río Oca. Fuente: CLC.	22
Figura 9. Instalaciones ganaderas. IMPRESS 2021, CHE.	24
Figura 10. Mapa de carga ganadera. Fuente: Junta de Castilla y León.....	24
Figura 11. Tramo entre el embalse de Alba y el río Cerratón. Detalle de anchura del cauce aguas arriba de Villalómez. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.....	33

Figura 12. Tramo del río Oca entre las desembocaduras de los ríos Cerratón y Santa Casilda. Detalle de anchura del cauce en la ermita de Las Vegas. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.	35
Figura 13. Detalle de usos del suelo y manantiales de la MSBT 093 en el tramo final de la MAS 221. Subcuenca del río Matapán en la MAS 221.	37
Figura 14. Mapa de Zonas protegidas en la MAS 221	41
Figura 15. Principales presiones de la MAS 223.	42
Figura 16. MAS 223, principales presiones. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.	43
Figura 17. Mapa de zonas protegidas en la MAS 223.	44
Figura 18. Croquis de ubicación de los puntos BIO en el río Oca.	53
Figura 19. Familias exclusivas y compartidas entre los sitios de muestreos del río Oca.	60

Índice de tablas

Tabla 1. MAS de la cuenca del río Oca. Indicadores de calidad y estado 3er PHCE.	10
Tabla 2. Localidades en área de estudio: habitantes (INE 2023) y si cuentan con Sistema de depuración (CHE, 2024).	13
Tabla 3. Datos de caudales mensuales medios (m^3/s) en la EA 93 del río Oca en Oña, SAIH Ebro.	15
Tabla 4. Superficie (Ha) dedicada a los distintos usos del suelo y porcentaje ocupada (%) a nivel MAS en la cuenca del Oca. Fuente: Corine Land Cover, 2018.	21
Tabla 5. Cambio en los usos del suelo entre los años 1990 y 2018 en las MAS que forman la cuenca del río Oca. Fuente: CLC.	22
Tabla 6. Carga ganadera en las MAS del río Oca. Fuente: IMPRESS 2021.	23
Tabla 7. Umbrales de los indicadores de calidad FQ y BIO para la tipología R-T12 Ríos de montaña mediterránea calcárea. Fuente: RD 817/2015.	25
Tabla 8. Captaciones en el manantial de San Indalecio. Fuente: SITEbro.	27
Tabla 9. Vertidos autorizados al río Oca desde su nacimiento hasta el aporte del río Cerratón.	31
Tabla 10. Vertidos autorizados en la cuenca del río Cerratón, afluente por la margen izquierda.	31
Tabla 11. Vertidos censados en la cuenca del río Oca entre el río Cerratón y el río Santa Casilda. Datos de población INE, 2024.	34
Tabla 12. Resultados de nitratos ($mg\ NO_3/L$) en la MSBT 93, aluvial del Oca. Fuente: Red Nitratos aguas subterráneas, CHE.	38
Tabla 13. Puntos de control de la red CEMAS localizadas en las MAS estudiadas.	45
Tabla 14. Caracterización BIO de MAS 221 entre los años 2006-2010. Resultados del punto 1169 BIO.	46
Tabla 15. Caracterización indicadores BIO del punto 1171 BIO.	47
Tabla 16. Abundancia relativa (%) de macroinvertebrados en el punto 1171 BIO. Fuente: CHE.	47

Tabla 17. Datos de abundancia de especies piscícolas. Punto 1171 ICT.	49
Tabla 18. Incumplimientos de sustancias preferentes en el punto 1171 FQ. Años 2020-2023.	49
Tabla 19. Incumplimientos del EQ en el punto 1171 FQ. Años 2019-2020.	49
Tabla 20. Resultados en el punto 2085 FQ, 12/06/2023. Fuente: CHE.	51
Tabla 21. Resultados biológicos en el punto 2085 BIO. Fuente: CHE.....	51
Tabla 22. Resultados FQ in situ del muestreo realizado en el río Oca, julio 2024.	59
Tabla 23. Resultados índices de Macroinvertebrados. Muestreos realizados en el río Oca, julio 2024.....	59
Tabla 24. Abundancia de familias en las zonas estudiadas, muestreo julio de 2024.....	59
Tabla 25. Taxones más abundantes en el conjunto de las muestras de los 3 puntos de control	63
Tabla 26. Especies de diatomeas dominantes en cada punto estudiado.	63

Índice de fotografías

Foto 1 y 2. Vista del embalse de Alba desde la presa. Placa de construcción de la presa.	14
Foto 3. Vista del embalse de Alba y su cuenca desde la carretera de acceso a la presa.	27
Foto 4. Aliviadero de la presa de Alba durante la visita del día 29/07/2024.....	27
Foto 5. Manantial de San Indalecio	28
Foto 6. Arquetas de abastecimiento alrededor del manantial.	28
Foto 7. Río Oca en los alrededores de la Ermita de Nuestra Señora de Oca.	29
Foto 8. Aspecto del lecho del río en la Ermita de Nuestra Señora de Oca.	29
Foto 9. Cascada entre la presa de Alba y el manantial de San Indalecio.....	30
Foto 10. Río Oca en Villalómez, aguas arriba de la población y del vertido de a.r.u.	32
Foto 11. Río Oca en el puente de la BU-703 a la altura de Alcocero de Mola.	32
Foto 12. Río Oca a la altura de la Ermita de Las Vegas.	36
Foto 13. Río Oca tras la desembocadura natural del río Santa Casilda, límite inferior de la MAS 221.	36
Foto 14. Aspecto del río Matapán en un paso para vehículos. Barrios de Bureba.	40
Foto 15. Vista el río Matapán en el municipio de La Vid de Bureba.	40
Foto 16 y Foto 17. Aspecto del río Oca en el punto BIO ubicado en la Ermita de Las Vegas, MAS 221.	54
Foto 18. Aspecto del azud del río Oca en la Ermita de Las Vegas, MAS 221.....	55
Foto 19, 20 y 21. Aspecto del río Oca en el punto BIO 1171, MAS 223.....	56
Foto 22, 23 y 24. Aspecto del río Oca en el punto BIO de Pino de Bureba, MAS 223.	57
Foto 25 y 26. <i>Amphora pediculus</i> (izquierda).; <i>Nitzschia_media</i> y <i>Navicula_tripunctata</i> . Imágenes cedidas por PHYTOLAB CONTROL, 2025.	64

1. Introducción y objeto

El río OCA, situado en la provincia de Burgos, es un afluente significativo del río Ebro y se extiende a lo largo de una cuenca que abarca aproximadamente 1.081 km². Esta cuenca incluye cinco masas de agua (MAS), de las cuales tres corresponden al río OCA y dos a sus principales afluentes, el río Homino y el río Santa Casilda (v. Tabla 1; v. Figura 1). El río OCA juega un papel crucial en la ecología regional, proporcionando hábitats a una variedad de especies acuáticas y ribereñas, y sirviendo como un indicador clave de la salud ambiental en la región.

Tabla 1. MAS de la cuenca del río Oca. Indicadores de calidad y estado 3er PHCE.

MAS	NOMBRE
221	Río Oca desde su nacimiento hasta el río Santa Casilda (incluye río Cerrata y Embalse de Alba).
222	Río Santa Casilda desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Oca.
223	Río Oca desde el río Santa Casilda hasta el río Homino.
224	Río Homino desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Oca (incluye río Castil).
227	Río Oca desde el río Homino hasta su desembocadura en el río Ebro.

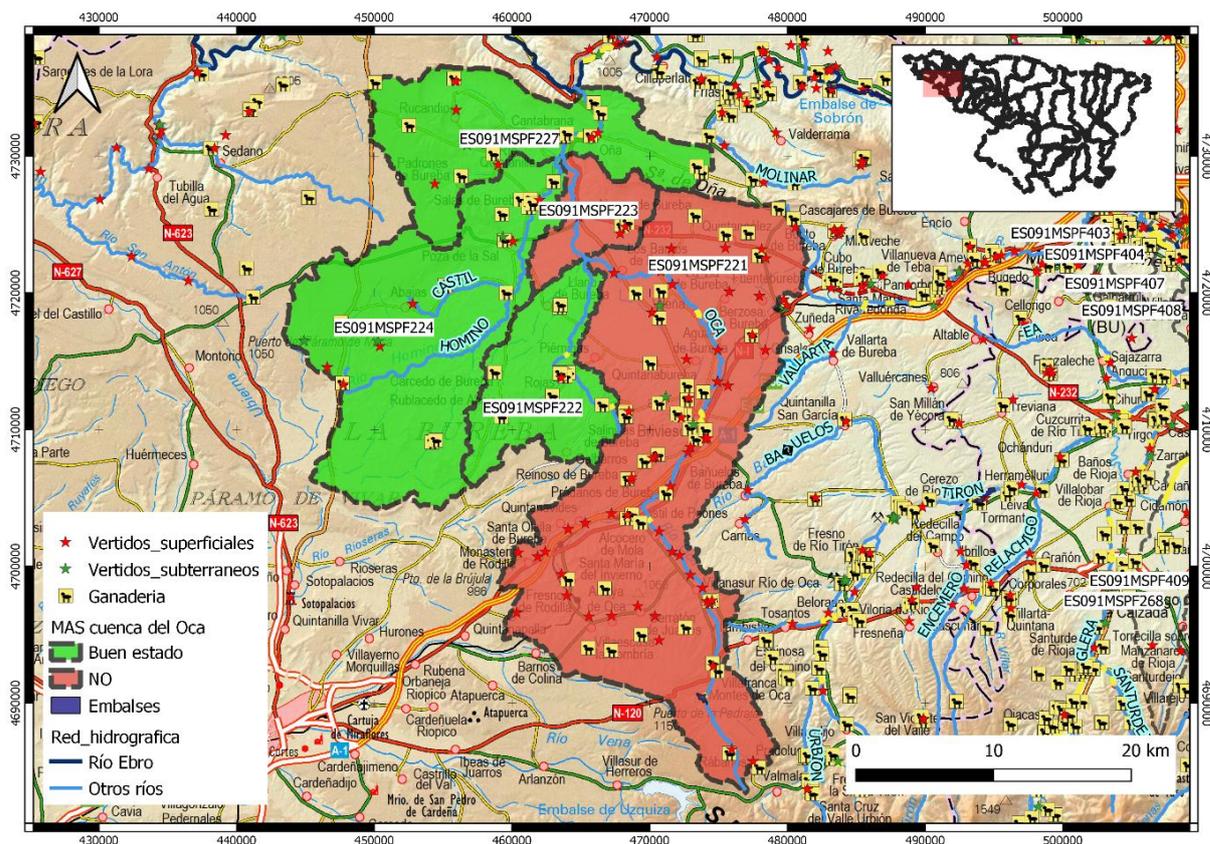


Figura 1. Mapa de localización de las MAS en la cuenca del río Oca.

Las MAS 221 y MAS 223, abarcan los tramos alto y medio-bajo del río OCA, han sido objeto de preocupación en los últimos ciclos de planificación hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). Estas masas, protegidas bajo la figura de Lugar de Interés

Comunitario (LIC) "Riberas del Río Oca y Afluentes", han mostrado signos de degradación debido a diversas presiones, como la agricultura intensiva y vertidos urbanos, que afectan negativamente a su estado ecológico.

Según los informes previos (CHE, 2024), ambas MAS han experimentado un deterioro en su calidad del agua, especialmente reflejado en los índices biológicos (BIO) como el IBMWP (Índice Biótico de Macroinvertebrados del Agua) y el IPS (Índice de Polución por Diatomeas). Los indicadores físico-químicos (FQ) mantienen la calidad buena o muy buena, lo que no permite identificar el foco del problema.

La Directiva Marco del Agua hace hincapié en la necesidad de emplear ambos tipos de indicadores porque los indicadores FQ muestran una foto puntual del momento en que se toma la muestra de agua (Ladrera et al. 2013; MITECO 2021) por lo que es muy difícil recoger un vertido puntual o ilegal a no ser que este impacto se mantenga en el tiempo. Por el contrario, la respuesta de las comunidades biológicas se mantiene durante semanas o meses (medio o largo plazo) debido a su ciclo de vida, lo que permite identificar este tipo de impactos (Oscoz, 2007; MITECO, 2021).

El objetivo de este estudio es realizar un análisis de las dos MAS citadas para poder aplicar medidas concretas que mejoren el estado de las mismas.

Para ello se han estudiado los resultados analíticos de los últimos años, se realizó una visita de campo a la cuenca del río Oca y se tomaron muestras de indicadores FQ y BIO (diatomeas y macroinvertebrados) en varios puntos de las MAS para evaluar el estado de las mismas.

2. Ámbito de estudio

El río Oca (Burgos, España) nace en los Montes Obarenes, a 1.167 metros de altitud, y desemboca en el río Ebro, a 556 m. Tiene una longitud de 76,1 km y ocupa una superficie de 1.081 km². La pendiente media de la cuenca es del 15%¹.

En la Figura 2 se identifican las poblaciones con más de 50 habitantes de la cuenca del río Oca.

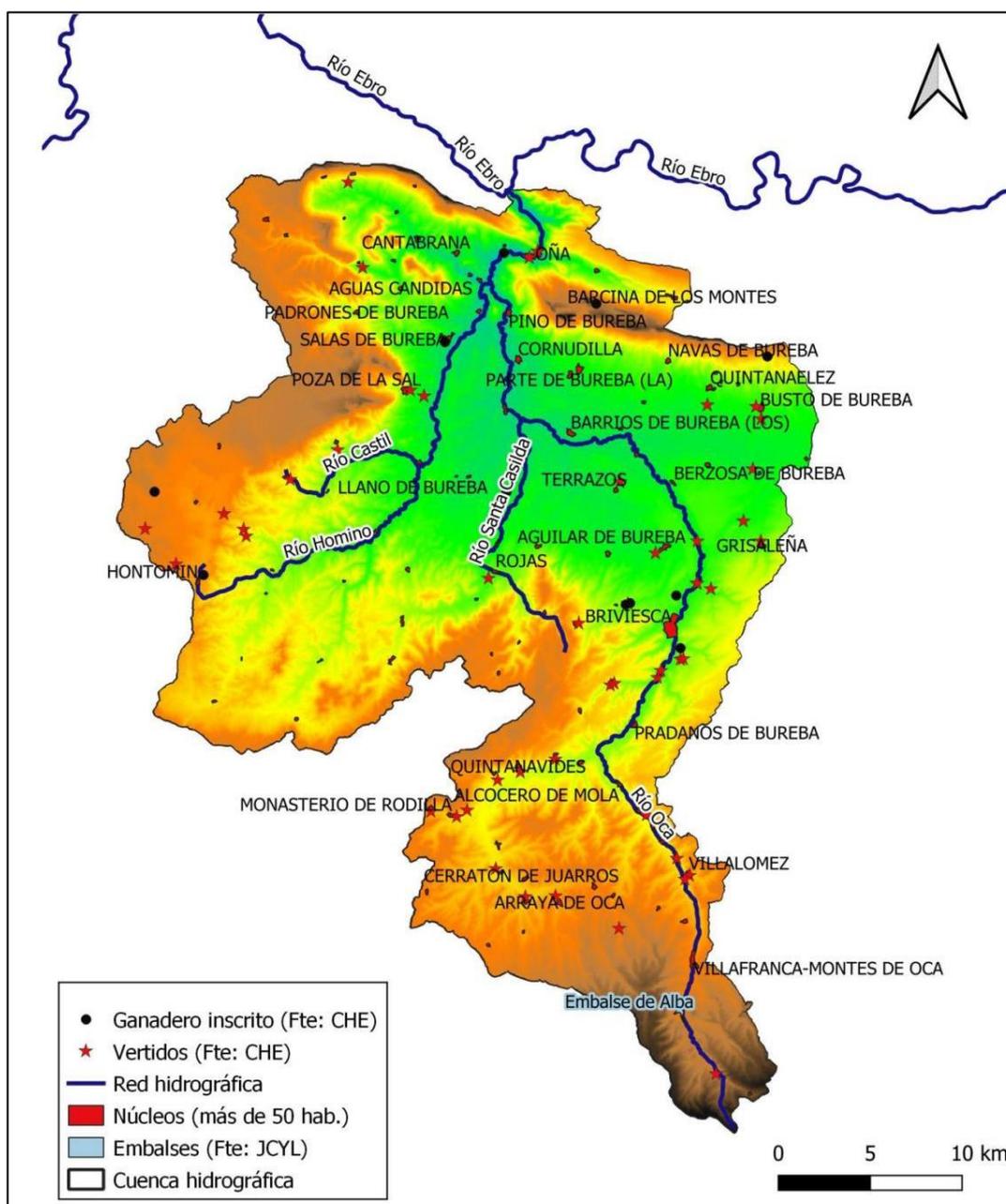


Figura 2. Mapa general de la cuenca del río Oca. Fuente: Servicio de descargas de CHE (SitEbro) y del Servicio de Infraestructura de datos espaciales de Castilla y León.

¹ Cálculos realizados con QGIS 3.14 a partir del MDT 25 m de la Junta de Castilla y León.

La Tabla 2 recoge los habitantes censados (INE, 2023) a nivel municipal en las dos MAS de estudio, así como la existencia o no de sistema de depuración de aguas residuales (CHE, Censo de vertidos del año 2024).

Tabla 2. Localidades en área de estudio: habitantes (INE 2023) y si cuentan con Sistema de depuración (CHE, 2024).

Localidad	Habitantes	EDAR
Aguilar de Bureba	54	<input checked="" type="checkbox"/>
Alcocero de Mola	41	
Arraya de Oca	44	<input checked="" type="checkbox"/>
Barrios de Colina	57	
Berzosa de Bureba	26	<input checked="" type="checkbox"/>
Briviesca	6.414	<input checked="" type="checkbox"/>
Buezo	7	
Busto de Bureba	140	<input checked="" type="checkbox"/>
Cameno	22	<input checked="" type="checkbox"/>
Carcedo de Bureba	50	
Castil de Peones	26	
Cerratón de Juarros	50	<input checked="" type="checkbox"/>
Cornudilla	56	
Cueva Cardiel	23	
Fresno de Rodilla	47	
Fuentebureba	43	
Galbarros	29	
Grisaleña	59	<input checked="" type="checkbox"/>
Hermosilla	20	
Hiniestra	8	
La Parte de Bureba	69	
La Vid de Bureba	24	<input checked="" type="checkbox"/>
Las Vegas	27	
Llano de Bureba	48	<input checked="" type="checkbox"/>
Los Barrios de Bureba	186	
Marcillo	13	
Monasterio de Rodilla	158	<input checked="" type="checkbox"/>
Mozoncillo de Oca	12	
Navas de Bureba	26	
Ocón de Villafranca	4	
Padrones de Bureba	69	
Piedrahita de Juarros	25	
Piernigas	37	
Pino de Bureba	15	

Localidad	Habitantes	EDAR
Prádanos de Bureba	59	
Quintanabureba	32	
Quintanaález	49	<input checked="" type="checkbox"/>
Quintana-Urría	27	
Quintanavides	69	<input checked="" type="checkbox"/>
Quintanilla Cabe Rojas	13	
Quintanilla Cabe Soto	1	
Quintanilla del Monte en Juarros	16	
Rábanos	83	<input checked="" type="checkbox"/>
Reinoso	16	
Revillalcón	14	
Rojas	59	
Rublacedo de Abajo	32	
Rublacedo de Arriba	13	
Salinillas de Bureba	48	<input checked="" type="checkbox"/>
San Otero	0	
Santa María del Invierno	64	<input checked="" type="checkbox"/>
Santa Olalla de Bureba	41	<input checked="" type="checkbox"/>
Solduengo	14	
Soto de Bureba	4	
Terrazos	43	
Turrientes	9	
Vileña	26	
Villaescusa La Solana	22	
Villaescusa la Sombría	54	<input checked="" type="checkbox"/>
Villafranca Montes de Oca	117	
Villalmondar	9	
Villalbos	14	
Villalómez	62	
Villanasur-río de Oca	44	<input checked="" type="checkbox"/>
Villamudría	27	<input checked="" type="checkbox"/>
Población total (hab.)	9.001	

Se depura las aguas residuales urbanas del 83 % de la población (7.518 habitantes) de las MAS de estudio (MAS221, 222 y 223).

El río Oca tiene en su cabecera el embalse de Alba, en el municipio de Villafranca Montes de Oca. Tiene una capacidad de 4,53 hm³, y fue construido en 1996 por la Diputación Provincial de Burgos. Se usa para abastecimiento y riego. Actualmente no hay datos abiertos que permitan analizar el volumen embalsado.



Foto 1 y 2. Vista del embalse de Alba desde la presa. Placa de construcción de la presa.

Este embalse, unido al bajo gradiente y las aportaciones no muy elevadas, convierten el río en un cauce relativamente estable, que acusa una fuerte disminución de caudales durante el estiaje.

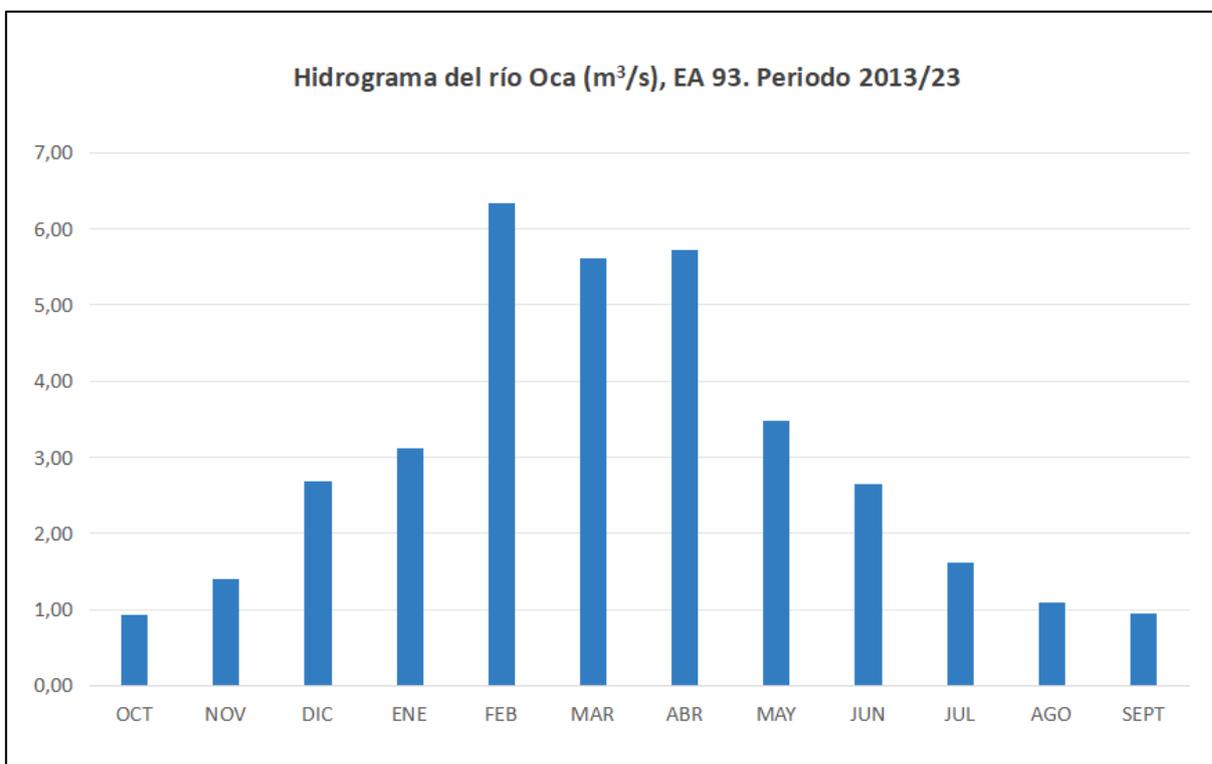


Figura 3. Hidrograma (m³/s) del río Oca en Oña, EA 93. Valores medios periodo 2013/2023. Fuente: CHE, SAIH Ebro.

Puede decirse que el régimen del río Oca es de tipo pluvio-nival con fuerte componente pluvial; los máximos pluviales se dan en torno a los meses de febrero y marzo. La época de aguas altas se corresponde con los meses de diciembre a mayo o incluso junio.

En el análisis de los últimos 10 años (v. Tabla 3) se puede ver la gran variabilidad interanual (con caudales promedio de 4,4 m³/s en el año hidrológico 2012/13 a los cercanos a 1 m³/s del año 2016/17).

Tabla 3. Datos de caudales mensuales medios (m³/s) en la EA 93 del río Oca en Oña, SAIH Ebro.

Año	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Promedio anual
2012-13	0,68	0,91	1,16	3,63	8,14	10,77	10,28	6,24	4,78	2,86	1,88	1,61	4,41
2013/14	1,64	1,83	2,81	5,05	9,38	6,55	5,04	2,85	1,9	1,34	1,1	0,86	3,36
2014/15	0,84	1,26	2,7	4,48	19,36	8,75	5,33	2,96	2,24	1,36	0,91	0,86	4,25
2015/16	0,94	1,1	1,14	1,93	4,54	8,53	13,25	5,59	2,97	1,92	1,41	1,1	3,70
2016/17	1,07	1,29	1,28	1,24	1,43	1,57	1,39	1,16	0,83	0,5	0,4	0,39	1,05
2017/18	0,5	0,66	0,78	1,4	2,56	7,07	9,65	4,96	4,17	2,74	1,3	0,96	3,06
2018/19	0,77	1,14	1,46	1,93	6,19	3,08	3,13	2,53	1,46	0,83	0,73	0,72	2,00
2019/20	0,72	3,17	8,6	5,12	4,56	5,3	6,39	4,62	3,01	1,9	1,16	1,06	3,80
2020/21	1,39	1,44	2,11	4,02	9,04	5	3,27	2,7	2,51	1,6	0,86	0,85	2,90
2021/22	1,01	1,83	6,29	3,19	2,3	3,22	3,82	3,45	1,74	0,9	0,74	0,72	2,43
2022/23	0,75	0,79	1,15	2,35	2,12	1,92	1,43	1,24	3,53	1,95	1,61	1,38	1,69
Promedio mensual	0,94	1,40	2,68	3,12	6,33	5,61	5,73	3,48	2,65	1,63	1,10	0,96	

Max	1,64	3,17	8,6	5,12	19,36	10,77	13,25	6,24	4,78	2,86	1,88	1,61
Min	0,5	0,66	0,78	1,24	1,43	1,57	1,39	1,16	0,83	0,5	0,4	0,39

En el cuadro inferior se muestra un croquis descriptivo de las 5 masas de agua superficial de esta cuenca, con su ubicación en la misma y los ríos principales, así como el diagnóstico de calidad de cada masa (alcanza/no alcanza el buen estado).

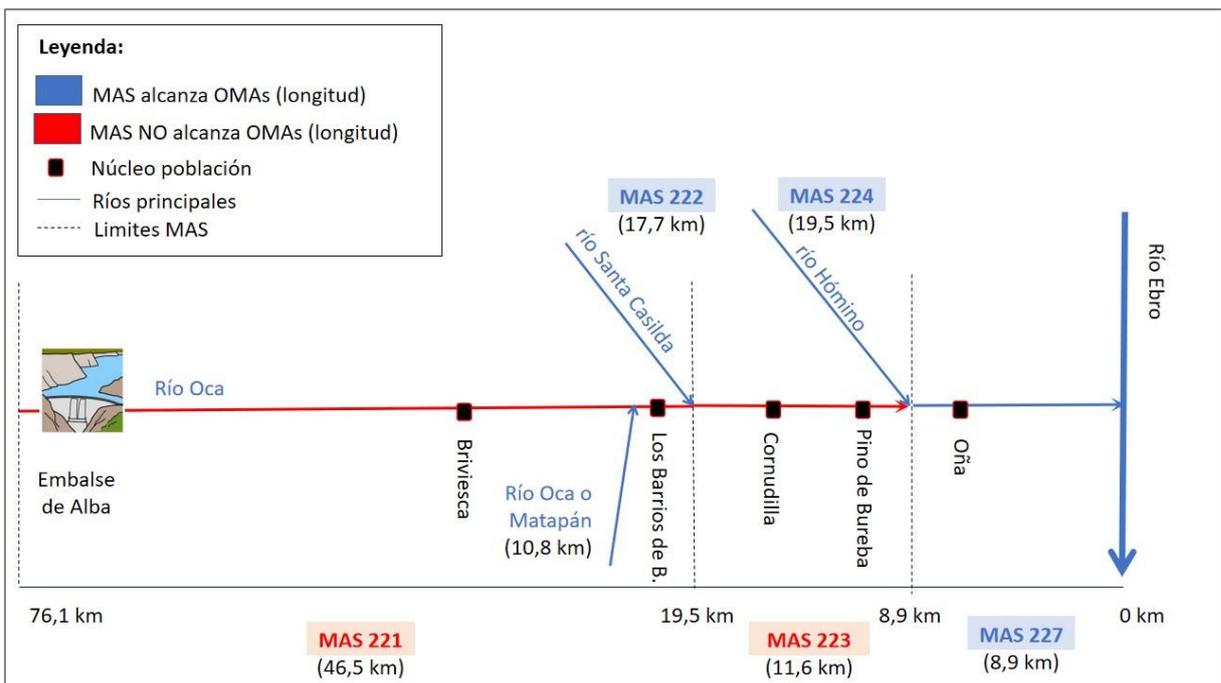


Figura 4. Croquis descriptivo de las MAS de la cuenca del río Oca, y afluentes principales.

La cuenca de río Oca (v. Figura 5) discurre sobre 6 masas de agua subterránea (MSBT). A continuación, se describe su litología y la relación río-acuífero desde la cabecera a la desembocadura.

Esta información se ha obtenido de las fichas descriptivas de las MSBT en el Anejo 01b del tercer ciclo de PHCE 2022-2027 (disponibles en: www.chebro.es).

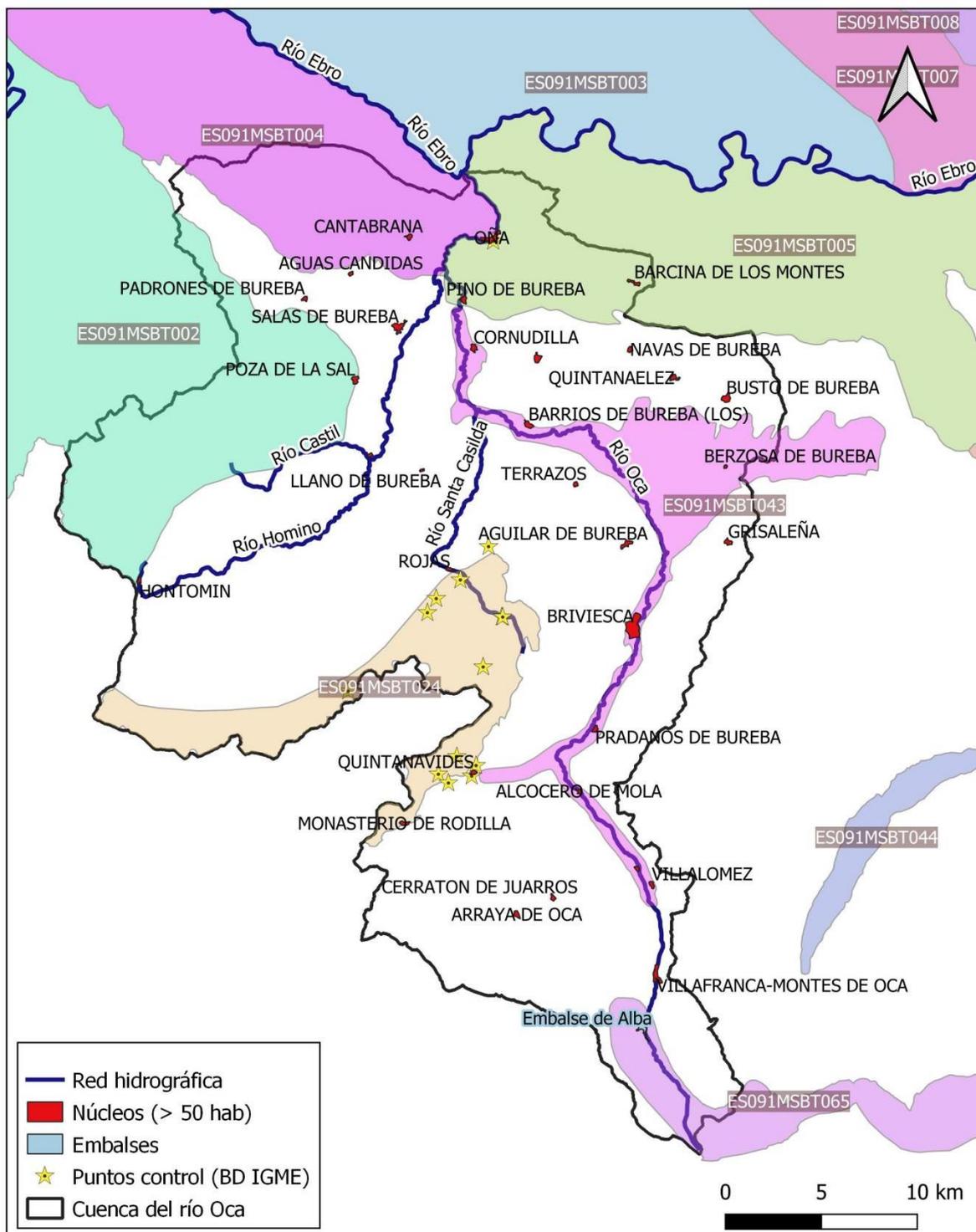


Figura 5. Masas de agua subterránea en la cuenca del río Oca. Fuente: CHE, IGME.

- La cabecera del río Oca (MAS 221) se localiza sobre la MSBT 065 Pradoluengo-Anguiano, alcanza el buen estado en este ciclo de PH. Se han identificado dos tramos en el río Oca (IGME, 2011a):
 - Tramo río Oca I. Corresponde al tramo de cabecera del río Oca en el que este discurre primero por los conglomerados permeables del terciario detrítico, que se apoyan sobre los materiales carbonatados del Cretácico sup. y después sobre éstos directamente. Se trata de unos 3,5 km de longitud del tramo en el que se han identificado dos puntos en los que la MAS es drenada a favor de la FGP Cretácico sup., especialmente a través de dos sumideros. Río perdedor con conexión difusa indirecta por sumideros.
 - Tramo río Oca II (manantial de San Indalecio). Corresponde al tramo de cabecera del río Oca en el que este discurre por los materiales carbonatados de la FGP Cretácico sup., justo en el límite de la MSBT y aguas arriba de la población de Villafranca-Montes de Oca. En este tramo de unos 25 km la FGP descarga a la MAS en forma de manantial. Río ganador con conexión directa puntual a través de un único manantial. En este tramo, el río dispone de un régimen hidrológico influenciado por la regulación del embalse de Alba. El caudal estimado del manantial en 1997 fue de 45 l/s.
- La cabecera del río Santa Casilda (MAS 222) se localiza sobre la MSBT 024 Bureba, alcanza el buen estado en este ciclo de PH. De acuerdo con la ficha de la CHE hay que destacar como descargas significativas el manantial de Pozo Negro (30 l/s) al río Santa Casilda y varios manantiales importantes en el sinclinal de Rojas (incluyendo el de la planta embotelladora de Santolín), por lo que se considera Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa).
- El tramo medio del río Oca (MAS 221 y MAS 223) se localiza parcialmente en la MSBT 043 Aluvial del Oca con materiales cuaternarios detríticos asociados con el propio río Oca y la red de drenaje asociada (v. Figura 6). El funcionamiento hidrogeológico de esta MSBT se encuentra claramente asociado a los cauces superficiales, el 75% de la MSBT tiene una alta permeabilidad. El río funciona como ganador-perdedor en la mayoría de sus tramos y en función del nivel piezométrico, pudiendo variar, tanto estacionalmente como anualmente según las características de las distintas zonas. Este aluvial tiene contaminación por nitratos y contaminantes de origen orgánico, por lo que puede afectar a la calidad del agua del río.

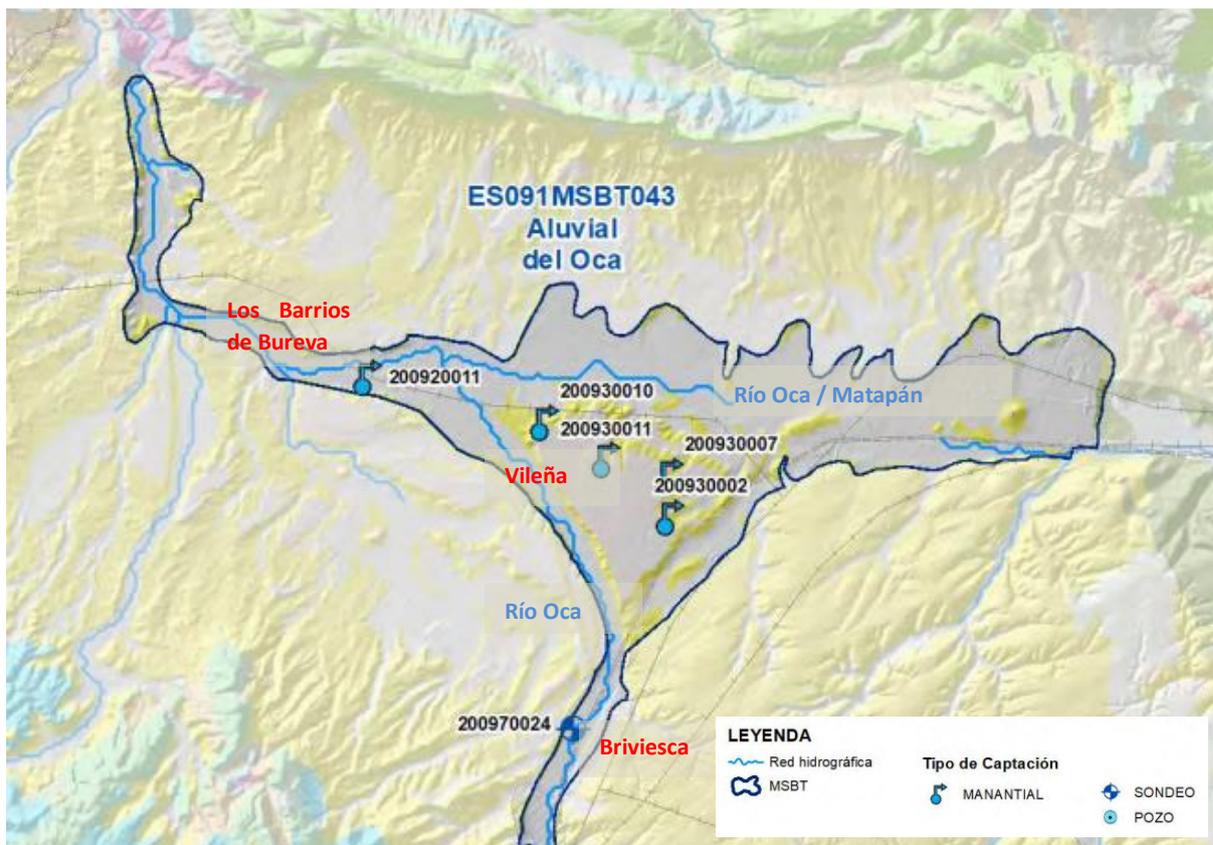


Figura 6. Mapa red de control (piezómetros y manantiales) en la MSBT Aluvial del Oca. Fuente: PHCE 2022-2027, Anejo 1b.

- La cabecera del río Homino (MAS 224) se sitúa sobre la MSBT 002 Páramo de Sedano y Lora. La MSBT se encuentra en riesgo de no alcanzar los objetivos establecidos como consecuencia de una contaminación difusa (compuestos nitrogenados); el área de afección se limita al extremo oriental de la MSBT, en la cabecera del río Homino, cercana a la población de Hontomín. El resto de la MSBT se encuentra en buen estado dado el bajo desarrollo tanto agrícola como urbano e industrial de la zona. Descarga mixta a través de manantiales de manera difusa al cauce, en este caso los “Manantiales de Hontomín” en el río Homino.
- En el tramo inferior (MAS 227 y últimos kilómetros de la MAS 223, desde Pino de Bureba), el río limita al oeste con la MSBT 004 Manzanedo-Oña, masa contaminada por residuos industriales (PAH, THP, etc.), que tiene una conexión río-acuífero dadora, más hacia el río Ebro que al río Oca (aunque también pueden darse); y al este con la MSBT 005 Montes Obarenes, esta MSBT también es carbonatada y tiene conexión dadora con el río Oca, no hay identificadas presiones.

En relación a los usos del suelo se trata de una cuenca agrícola. Analizada según cada masa de agua superficial se comprueba que existen diferencias (v. Tabla 4).

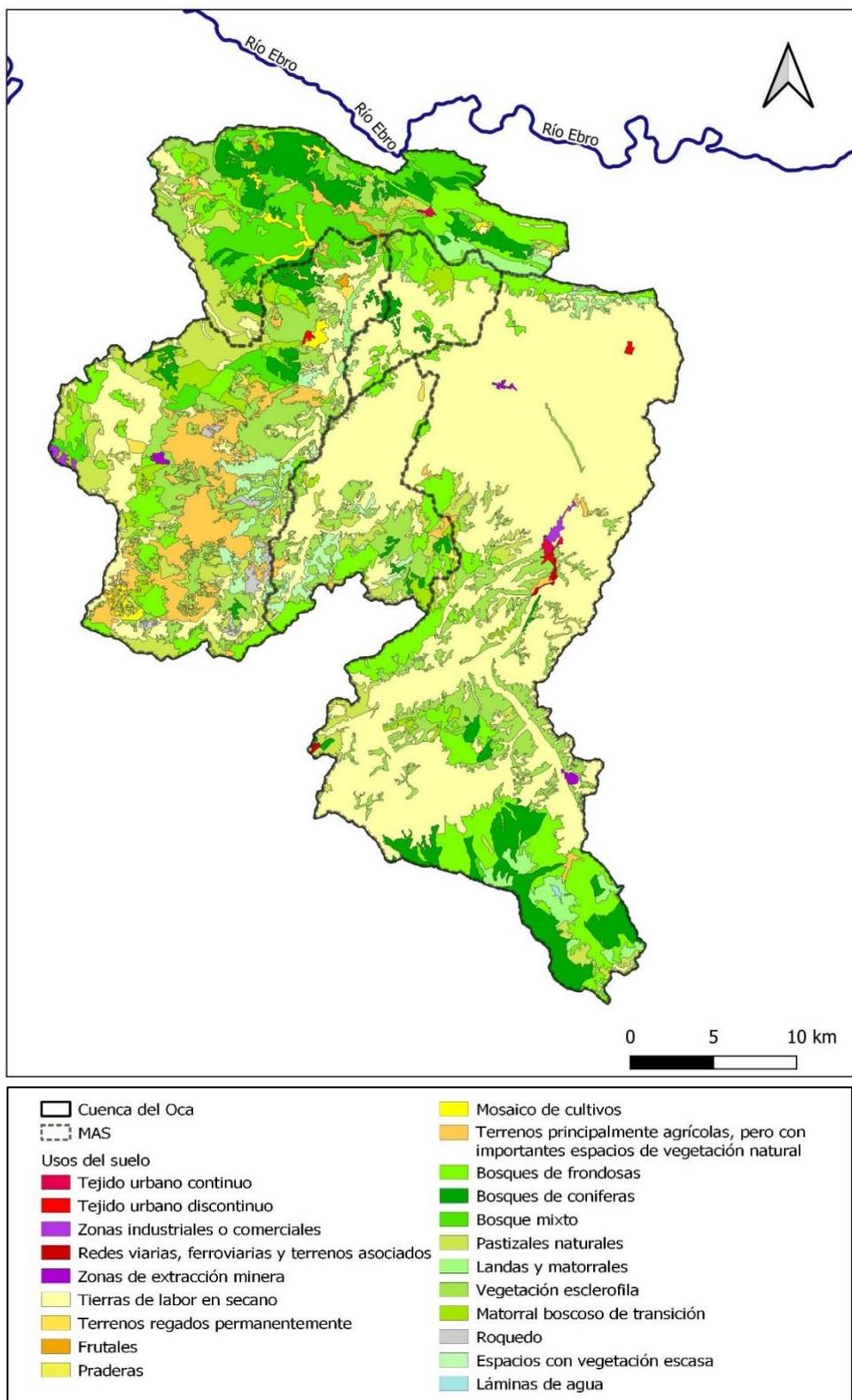


Figura 7. Usos del suelo en la cuenca del río Oca. Fuente: Corine Land Cover, 2018.

El 50% de la superficie (53.794 ha) de la cuenca se dedica a la agricultura, siendo la de secano la más relevante (44%), que supera el 50% de la superficie de las dos masas que no alcanzan el buen estado en el tercer ciclo de PH (MAS 221 y 223), y en el río Santa Casilda (MAS 227).

Los bosques ocupan cerca del 24% de la cuenca, con mayor presencia en las MAS 221 y 227. Por último, destaca la vegetación esclerófila y los pastizales (12% y 7%, respectivamente), y tienen la mayor presencia en la MAS 224, cuenca del río Homino.

La demanda actual para regadío de la cuenca del Oca es de 3,18 Hm³ para abastecer 1.000 Ha de superficies de cultivo. Aunque este dato no coincide con la superficie indicada en las coberturas del Corine Land Cover (unas 260 Ha de regadío), cualquiera de las dos estimaciones de la superficie regable tiene poca relevancia en esta cuenca, ya que no alcanza el 0,5% de la superficie de la cuenca.

Los planes de regadío de Castilla y León prevén 2.500 Ha de nuevos regadíos, desde el T.M. de Valle de Oca al T.M. de los Barrios de Bureba localizados en la MAS 221. La demanda total ascenderá a 7,95 hm³/año (Anejo 6 Balances, PHCE 2022-2027).

En la tabla inferior se recogen las superficies de cada uso de suelo en cada MAS y el porcentaje respecto a la superficie de la propia MAS. Los cálculos se han hecho con las coberturas disponibles de la CHE y en el MITERD; mediante las herramientas de SIG se han perdido algunas superficies en el procesado, entre un 0,06 y un 0,08%, por lo que no se consideran relevantes en este análisis.

Tabla 4. Superficie (Ha) dedicada a los distintos usos del suelo y porcentaje ocupada (%) a nivel MAS en la cuenca del Oca. Fuente: Corine Land Cover, 2018.

Cuencas y MAS		Río Oca						Río Santa Casilda		Río Homino	
Código CLC		ES091MSPF221		ES091MSPF223		ES091MSPF227		ES091MSPF222		ES091MSPF224	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
111	Tejido urbano continuo	65,9	0,1%		0,0%	31,1	0,2%		0,0%		0,0%
112	Tejido urbano discontinuo	57,6	0,1%		0,0%				0,0%	30,5	0,1%
121	Zonas industriales	91,6	0,2%		0,0%				0,0%	85,7	0,2%
122	Redes viarias	77,2	0,2%		0,0%				0,0%		0,0%
131	Zonas de extracciones mineras	85,6	0,2%		0,0%				0,0%	54,3	0,2%
211	Tierras de secano	32.274,6	65,6%	2.864,2	59,7%	703,8	4,5%	5.613,3	53,1%	5.999,6	21,5%
212	Tierras de regadío		0,0%		0,0%	53,1	0,3%	27,2	0,3%	178,8	0,6%
222	Frutales		0,0%		0,0%	76,1	0,5%		0,0%	37,5	0,1%
231	Praderas	22,1	0,0%		0,0%			50,7	0,5%	30,2	0,1%
242	Mosaico de cultivos		0,0%		0,0%	402,9	2,6%		0,0%	325,5	1,2%
243	Agrícola con vegetación natural	220,2	0,4%		0,0%	300,6	1,9%	165,5	1,6%	4.449,1	15,9%
311	Bosque de frondosas	5.697,5	11,6%	1.147,6	23,9%	2.777,5	17,8%	1.199,8	11,3%	2.507,3	9,0%
312	Bosque de coníferas	3.085,8	6,3%	156,6	3,3%	3.182,0	20,4%	206,1	1,9%	1.061,8	3,8%
313	Bosque mixto	34,4	0,1%	134,2	2,8%	3.859,1	24,8%		0,0%	1.079,3	3,9%
321	Pastizales naturales	1.485,6	3,0%		0,0%	1.673,0	10,7%	723,3	6,8%	3.617,1	13,0%
322	Landas y matorrales	1.446,5	2,9%	197,1	4,1%	621,3	4,0%		0,0%	249,0	0,9%
323	Vegetación esclerófila	4.211,0	8,6%	39,7	0,8%	1.447,6	9,3%	1.688,2	16,0%	5.133,1	18,4%
324	Matorral boscoso de transición	317,8	0,6%	255,3	5,3%	458,1	2,9%	248,4	2,3%	1.558,2	5,6%
332	Roquedo	24,4	0,0%		0,0%		0,0%	3,5	0,0%	412,7	1,5%
333	Vegetación escasa		0,0%		0,0%		0,0%	653,7	6,2%	1.109,3	4,0%
512	Láminas de agua	26,0	0,1%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%
Superficie total de la MAS ²		49.223,9		4.794,7		15.586,4		10.579,5		27.919,0	

² Las superficies de las MAS previas a los cálculos de usos del suelo con el SIG, son: MAS 221 - 49.262 ha; MAS 222 - 10.588 ha; MAS 223 - 4.798 ha; MAS 224 - 27.940 ha y MAS 227 - 15.598 ha.

Para ver los cambios en el uso del suelo, se ha contrastado los datos de CLC de los años 1990 y 2018 en las 5 MAS de la cuenca del río Oca.

Los mayores cambios tanto a nivel de cuenca (v. Figura 8), como de las distintas MAS, se han producido en la superficie agrícola y en la vegetación natural que se representan en la figura inferior.

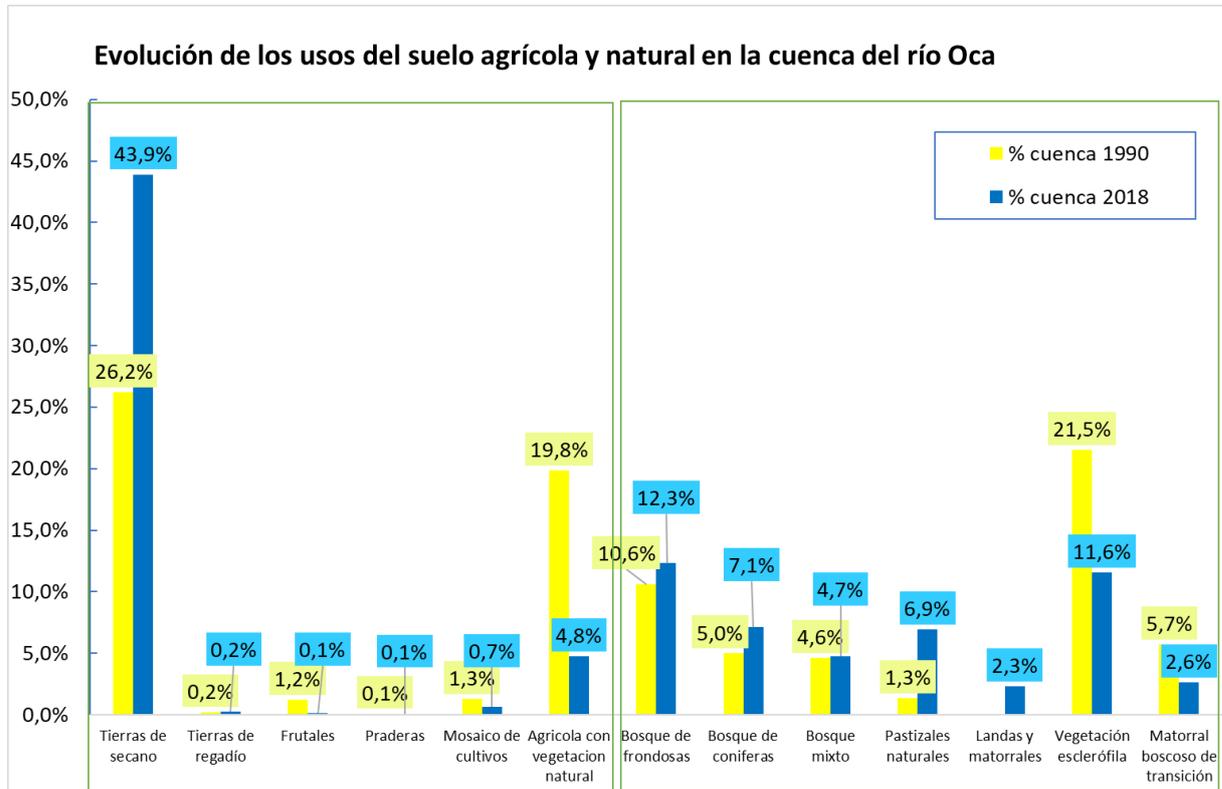


Figura 8. Cambios en los usos del suelo agrícola y natural en la cuenca del río Oca. Fuente: CLC.

Destaca la pérdida de suelo agrícola con vegetación natural (del 19,8% al 4,8%), que ha desaparecido prácticamente en las MAS de estudio, a favor de tierras de secano, excepto en la MAS 227. También se observan cambios en la vegetación natural dominante, en las MAS 223 y 227, que cuentan con figura de protección ambiental.

Tabla 5. Cambio en los usos del suelo entre los años 1990 y 2018 en las MAS que forman la cuenca del río Oca. Fuente: CLC.

Usos del suelo	Río Oca						Río Sta. Casilda		Río Homino	
	MAS 221	MAS 221	MAS 223	MAS 223	MAS 227	MAS 227	MAS 222	MAS 222	MAS 224	MAS 224
	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018
Tejido urbano continuo	0,1%	0,1%				0,2%				
Tejido urbano discontinuo	0,2%	0,1%								0,1%
Zonas industriales	0,1%	0,2%							0,2%	0,2%
Redes viarias		0,2%								
Zonas de extracciones mineras		0,2%								0,2%
Tierras de secano	47,3%	65,6%	27,1%	59,7%	5,2%	4,5%	13,2%	53,1%	5,4%	21,5%
Tierras de regadío						0,3%	0,9%	0,3%	0,5%	0,6%

Usos del suelo	Río Oca						Río Sta. Casilda		Río Homino	
	MAS 221		MAS 223		MAS 227		MAS 222		MAS 224	
	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018
Frutales			0,7%		7,7%	0,5%			0,3%	0,1%
Praderas	0,2%							0,5%		0,1%
Mosaico de cultivos	0,2%		0,2%		6,4%	2,6%			1,1%	1,2%
Agrícola con vegetación natural	21,1%	0,4%	39,1%			1,9%	36,0%	1,6%	19,3%	15,9%
Bosque de frondosas	11,6%	11,6%	4,8%	23,9%	3,0%	17,8%	9,8%	11,3%	14,4%	9,0%
Bosque de coníferas	1,6%	6,3%	20,3%	3,3%	18,2%	20,4%	1,6%	1,9%	2,2%	3,8%
Bosque mixto	2,5%	0,1%		2,8%	21,7%	24,8%			1,4%	3,9%
Pastizales naturales	0,5%	3,0%			1,7%	10,7%		6,8%	3,4%	13,0%
Landas y matorrales		2,9%	2,6%	4,1%		4,0%				0,9%
Vegetación esclerófila	9,6%	8,6%	4,6%	0,8%	24,8%	9,3%	25,8%	16,0%	42,3%	18,4%
Matorral boscoso de transición	4,9%	0,6%		5,3%	9,1%	2,9%	2,7%	2,3%	6,6%	5,6%
Roquedo									2,7%	1,5%
Vegetación escasa	0,1%		0,5%		0,7%		10,0%	6,2%		4,0%
Zonas quemadas			0,0%		1,5%					
Láminas de agua	0,0%	0,1%								
Superficie (Ha.)	49.223,92		10.579,49		4.794,75		27.919,01		15.586,36	

La carga ganadera de la cuenca del río Oca es baja. De acuerdo con el registro de captaciones de ganadería (SITEbro) solo aparecen 11 expedientes, suman un total de 825 cabezas de bovino, 10 de equinos, 2.300 ovejas y 24 gallinas.

Los datos de la cobertura de ganadería del IMPRESS 2021 (v. Tabla 6, v. Figura 10) realizada a partir de los datos facilitados por la Junta de Castilla y León del año 2019, indican una presión NULA. La mayor carga se registra en la MAS 221, aunque se sigue considerando baja de acuerdo con la superficie de la MAS.

Tabla 6. Carga ganadera³ en las MAS del río Oca. Fuente: IMPRESS 2021.

MAS	Équidos		Bóvidos		Caprino		Ovino		Cerdos		Gallinas		TOTAL UGM
	Ud	UGM	Ud	UGM	Ud	UGM	Ud	UGM	Ud	UGM	Ud	UGM	
221	36	28,8	626	626	84	8,4	10.187	1.018,7	891	267,3	275.084	2.888,38	4.837,58
222	16	12,8	-	0	47	4,7	4.103	410,3	-	-	-	-	427,8
223	-	-	87	87	-	-	-	-	2	0,6	-	-	87,6
224	11	8,8	874	874	68	6,8	1.865	186,5	18	5,4	-	-	1081,5
227	11	8,8	574	574	17	1,7	969	96,9	-	0	48.000	504	1185,4
	74	59,2	2.161	2.161	216	21,6	17.124	1.712,4	911	273,3	323.084	3.392,4	7.619,9

Por último, se ha analizado la cobertura de carga ganadera de Castilla y León, disponible en el portal de Información territorial⁴. Se confirma que la presión ganadera en toda la cuenca es baja, ya que en ninguno de los municipios la estimación de nitrógeno de origen ganadero supera los 25 kg/ ha SAU (Figura 10).

³ Coeficientes de carga ganadera obtenidos del R.D. 1053/2022 (Equinos=0,8; bovino=1; caprino y ovino=0,1; cerdos=0,3 y gallinas=0,0105)

⁴ <https://idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/api/records/SPAGOB CYLCITDTTSEFIGC>

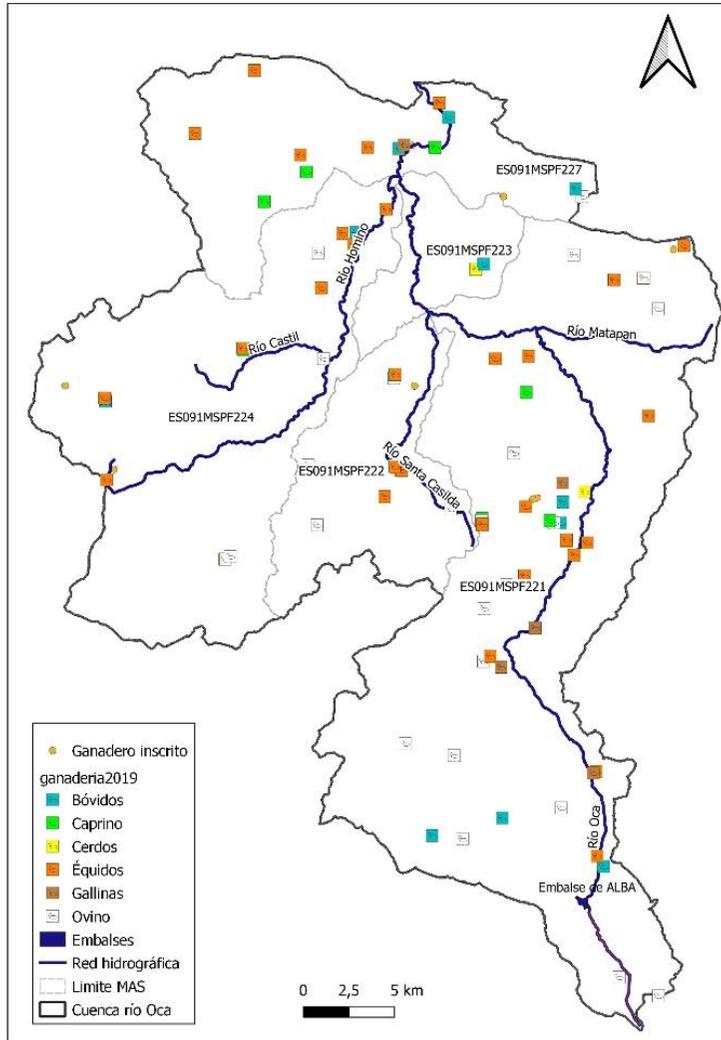


Figura 9. Instalaciones ganaderas. IMPRESS 2021, CHE.

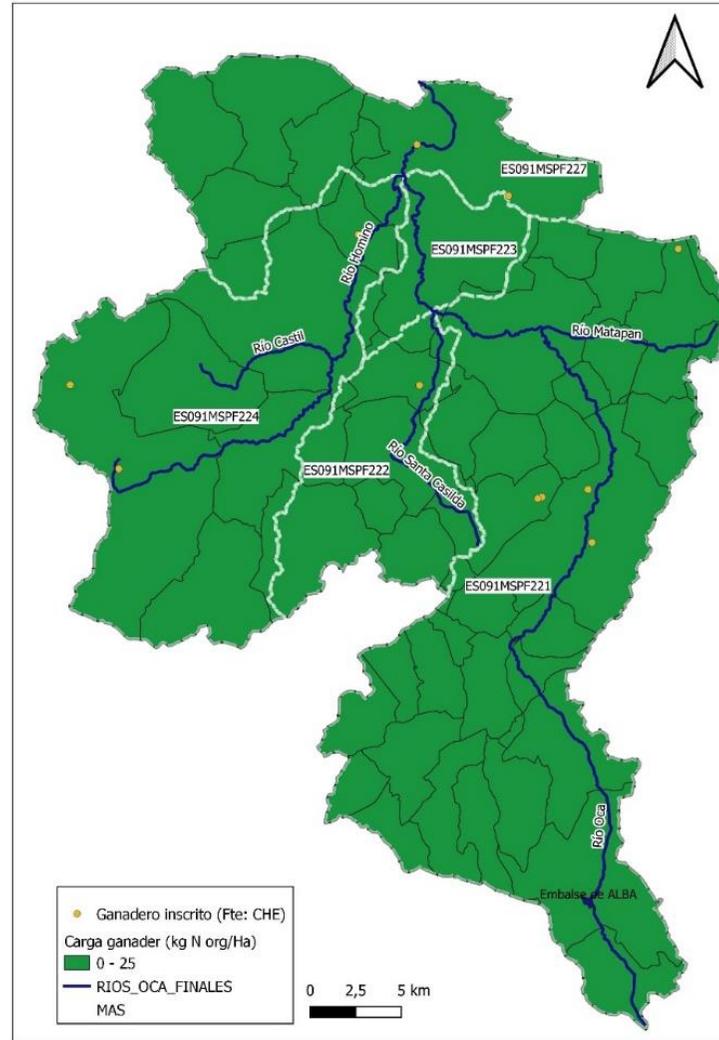


Figura 10. Mapa de carga ganadera. Fuente: Junta de Castilla y León.

En la MAS 221 y 222 parte de la fertilización se realiza por lodos de EDAR de acuerdo con el RD 1310/1990. En las localidades de Aguilar de Bureba, Los Barrios de Bureba, Llano de Bureba, Quintana Bureba, Prádanos de Bureba, Vileña, Briviesca y Piérnigas. No parece un problema relevante en la actualidad.

Una vez descrita la cuenca, se analizan los resultados de las MAS que no han alcanzado los Objetivos Medioambientales en este tercer ciclo de Planificación Hidrológica, objeto de este estudio.

3. Metodología

Para abordar el estudio de cada MAS se han realizado las siguientes acciones:

- Identificación de las estaciones de la red CEMAS que caracterizan o han caracterizado en alguna ocasión las MAS 221 y 223;
- Estudio de los incumplimientos de los indicadores FQ y BIO desde el año 2002 respecto a la tipología R-T12 del RD. 817/2015 (v. Tabla 7); Revisión de las tendencias del resto de parámetros, aunque no estén legislados.
- Estudio de las MSBT vinculadas a las MSPF de la cuenca del río Oca. Análisis de las fichas y de los resultados FQ. Tendencias.
- Visita de campo a la cuenca para identificar presiones acompañados de los agentes de Guardería fluvial;
- Muestreo biológico y caracterización FQ “in situ” (pH, temperatura del agua, conductividad a 20°C, oxígeno disuelto, nitratos y amonio);

Tabla 7. Umbrales de los indicadores de calidad FQ y BIO para la tipología R-T12 Ríos de montaña mediterránea calcárea. Fuente: RD 817/2015.

Parámetro	Muy bueno/ Bueno	Bueno/ Moderado	Moderado/ Deficiente	Deficiente/ Malo
pH	6,5 – 8,7	6,0 – 9,0		
Oxígeno (mg/L)	-	5		
% Oxígeno	70 – 100	60 – 120		
Amonio (mg/L)	0,2	0,6		
Fosfatos (mg/L)	0,2	0,4		
Nitratos (mg/L)	10	25		
IBMWP	153	93	56	22
IPS	16,4	12,2	8,3	4,1

Finalmente se ha redactado la presente Memoria.

4. Resultados

En el primer apartado se presenta cada MAS con el reportaje fotográfico de la visita de campo realizada los días 29 y 30 de julio, se describen las presiones recogidas en distintas fuentes:

- Censo de vertidos 2024, disponible en www.chebro.es
- Censo de instalaciones ganaderas, disponible en las coberturas IMPRESS <https://iber.chebro.es/geoportal/>
- Cobertura de núcleos, disponible en <https://iber.chebro.es/geoportal/>. Los datos de poblaciones se han obtenido del Nomenclator 2023, disponible en la web del Instituto Nacional de Estadística.
- Relación y análisis de los resultados de las MSBT (red CEMAS aguas subterráneas).
- Análisis de usos del suelo, proyecto Corine Land Cover (CLC) años 1990 y 2018, Centro de Descargas del CNIG, Instituto Geográfico Nacional.
- Espacios Naturales de la Red Natura 2000 y carga ganadera a nivel municipal en la web de la Junta de Castilla y León.

A continuación, un análisis de los resultados históricos FQ y BIO, y un apartado con los resultados de los muestreos biológicos realizados en el año 2024.

4.1. MAS 221, Río Oca desde su nacimiento hasta el río Santa Casilda (incluye río Cerrata y Embalse de Alba).

Esta MAS tiene una longitud de 56,4 km; se describe por tramos para analizar las principales presiones. El primer tramo se ha definido desde su nacimiento en los Montes de Oca a unos 1.167 msnm, cerca de Rábanos, hasta la incorporación del río Cerratón.

En estos primeros kilómetros, unos 7, discurre por un entorno natural muy poco impactado hasta el embalse de Alba, en este tramo hay que destacar la presencia de ganadería en extensivo (vacuno, ovino y caprino) y el vertido de la población de Villamudria, perteneciente al T.M. de Rábanos; las localidades de Rábanos y Alarcia no disponen de autorización de vertido.

Población	Habitantes	Volumen (m ³ /año)	Distancia al río Oca (m)
Villamudria	27	1.044	150



Foto 3. Vista del embalse de Alba y su cuenca desde la carretera de acceso a la presa.

El embalse de Alba está ubicado en el municipio de Villafranca Montes de Oca; su titular es la Diputación provincial de Burgos y se construyó para asegurar el abastecimiento y riego de la zona. No se dispone de datos de caudales de regulación; el día que se visitó (29 de julio), el personal de la presa indicó que el caudal de entrada y salida ese día era de 4 y 5 l/s, respectivamente.



Foto 4. Aliviadero de la presa de Alba durante la visita del día 29/07/2024.

Como ya se comentó en el apartado de MSBT en la cabecera el río es ganador de aguas subterráneas, destaca el “Manantial de San Indalecio” que está rodeado de arquetas de abastecimiento a varias Mancomunidades del valle. A partir del SITEbro se han identificado 2 aprovechamientos de agua superficial.

Tabla 8. Captaciones en el manantial de San Indalecio. Fuente: SITEbro.

Expediente	Titular	Volumen año (m ³)	Q verano (julio/agosto)	Q resto
A-26-200	Abastecimiento de Valle de Oca, Espinosa del Camino y Alcocero de Mola (año 2001)	52.076	4 l/s	1,17 l/s

Expediente	Titular	Volumen año (m ³)	Q verano (julio/agosto)	Q resto
A-1-23	Ayuntamiento de Tosantos (año 1987)	-	1 l/s	



Foto 5. Manantial de San Indalecio



Foto 6. Arquetas de abastecimiento alrededor del manantial.

Otro aporte relevante es una cascada natural que cae entre el manantial de San Indalecio y la presa de Alba. En este tramo hay una estación de aforo que marca un caudal de 20 l/s, caudal muy superior a los 4 l/s facilitados en la presa. El lecho está cubierto de limo (Foto 8) y tiene un bosque de ribera bien formado.



Foto 7. Río Oca en los alrededores de la Ermita de Nuestra Señora de Oca.



Foto 8. Aspecto del lecho del río en la Ermita de Nuestra Señora de Oca.



Foto 9. Cascada entre la presa de Alba y el manantial de San Indalecio.

La población más importante es Villafranca Montes de Oca (119 habitantes). A partir de esta población, el río discurre a lo largo de unos 17,6 km en un cauce estrecho con escaso caudal, entre campos de cultivo y con una pequeña orla de vegetación de ribera de 25-50 m, hasta que recibe el aporte del río Cerratón donde gana caudal. Los vertidos de aguas residuales de este tramo se recogen en el cuadro inferior.

Tabla 9. Vertidos autorizados al río Oca desde su nacimiento hasta el aporte del río Cerratón.

Origen	Cauce	Municipio	Volumen (m ³ /año)	Características
Vertido industrial de cantera de yeso “Aplicaciones Minerales, S.A.”	Río Oca	Valle del Oca	15.000	Clase 2
Vertido aguas residuales urbanas (a.r.u.) del Ayuntamiento de Valle de Oca			2.350	<250 h-e
Vertido a.r.u- de una vivienda aislada			365	<250 h-e

El río Cerratón tiene una longitud de 32,82 km y ocupa una superficie de 121 km². No tiene nivel de MAS, pero es una cuenca relevante en este tramo por los vertidos que recoge (Censo de vertidos, CHE 2024).

Tabla 10. Vertidos autorizados en la cuenca del río Cerratón, afluente por la margen izquierda.

Origen	Cauce	Municipio	Volumen (m ³ /año)	Características
Vertido a.r.u. de la población de Arraya de Oca	Río Oca	Arraya de Oca	3.720	49 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Revillagodos	Río Cerrata	Briviesca	885	10 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Cerratón de Juarros	Río Cerratón	Cerratón de Juarros	3.650	50 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Monasterio de Rodilla	Arroyo la Ermita	Monasterio de Rodilla	3.000	Entre 250 y 1999 h-e
Vertido a.r.u. de la población de Monasterio de Rodilla	Río Oca	Monasterio de Rodilla	18.250	Entre 250 y 1999 h-e
Vertido a.r.u. de la población de Quintanavides	Río Cerrata	Quintanavides	11.000	69 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Santa María del Invierno	Río Cerrata	Santa María del Invierno	8.070	62 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Santa Olalla de Bureba	Río Oca	Santa Olalla de Bureba	5.800	Entre 250 y 1999 h-e
Vertido a.r.u. de la población de Villaescusa La Sombría.	Arroyo Fte. Negra	Villaescusa la Sombría	9.125	59 hab.
Vertido de las instalaciones del parque eólico Valbuena	Río Oca	Villafranca Montes de Oca	360	Industrial Clase 1
Vertido de a.r.u de un camping	Río Oca	Monasterio de Rodilla	4.500	Entre 250 y 1999 h-e

Se acompañan unas fotografías del río Oca, aguas arriba del aporte del río Cerratón. Antes de llegar a la población de Villalómez el cauce es muy estrecho, inferior a 2 metros, y la vegetación de ribera no llega a 10 metros. El río está enmarcado por campos de cultivo de cereal de secano.



Foto 10. Río Oca en Villalómez, aguas arriba de la población y del vertido de a.r.u.

A la altura de Alcocero de Mola, unos 6 km aguas abajo, el río ha ganado vegetación de ribera (25-50 metros) y caudal gracias a los aportes de varios arroyos. Sigue rodeado por campos de cultivo en ambas márgenes.



Foto 11. Río Oca en el puente de la BU-703 a la altura de Alcocero de Mola.

En la Figura 11 se recogen este tramo de la masa y las presiones descritas entre el embalse de Alba y el río Cerratón.

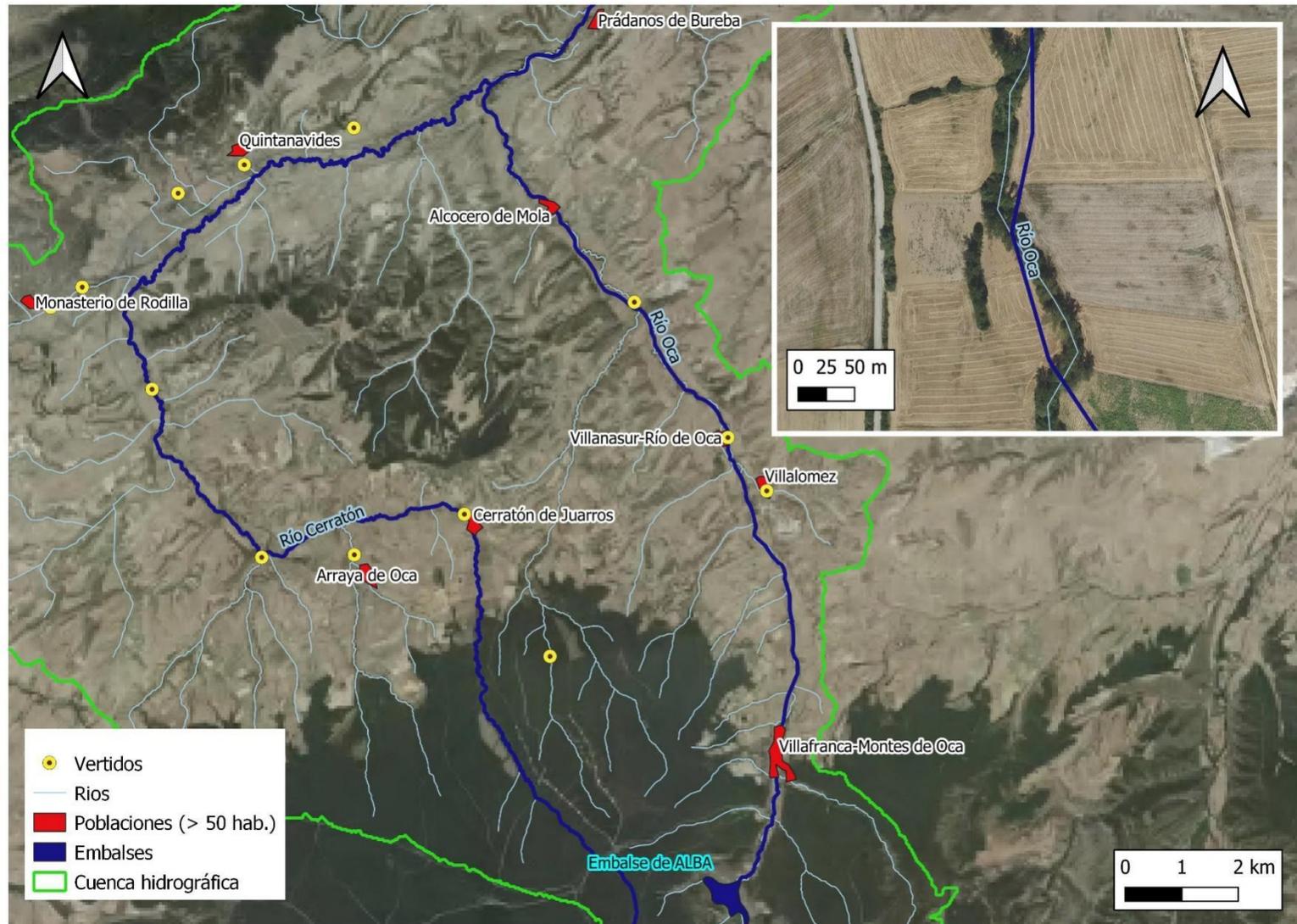


Figura 11. Tramo entre el embalse de Alba y el río Cerratón. Detalle de anchura del cauce aguas arriba de Villalómez. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.

El siguiente tramo (31,45 km) va desde el río Cerratón hasta el final de la MAS 221, el río Santa Casilda, es el que recoge la mayor presión puntual por los vertidos de la población de Briviesca y su polígono industrial. También recoge los aportes de los ríos Cerratón, al inicio, y Matapán, unos 7,5 km del final de la MAS221.

Tabla 11. Vertidos censados en la cuenca del río Oca entre el río Cerratón y el río Santa Casilda. Datos de población INE, 2024.

Origen	Cauce	Municipio	Volumen (m ³ /año)	Características
Vertido instalaciones Centro de ITV	Río Oca	Briviesca	72	Clase 1
Vertido a.r.u. de Aguilar de Bureba	Río Chiquito	Aguilar de Bureba	2.570	54 hab.
Vertido a.r.u. de Briviesca	Río Oca	Briviesca	694.765	6.414 hab.
Vertido a.r.u. de Valdazo	Arroyo de Valdazo	Briviesca	4.000	25 hab.
Vertido a.r.u. de Cameno	Río Oca	Briviesca	2.500	22 hab.
Vertido a.r.u. de Quintanillabón	Río Oca	Briviesca	2.000	3 hab.
Vertido a.r.u. de la población de Salinillas de Bureba	Barranco de las Viñas	Salinillas de Bureba	5.020	48 hab.
Vertido a.r.u. de una planta de producción de energía eléctrica	Río Oca	Briviesca	322.000	Clase 1
Vertido de instalaciones para almacenamiento de grano	Ag. subt. indirecto	Los Barrios de Bureba	15	Clase 1
Vertido planta de tratamiento y valorización de residuos NP	Río Oca	Briviesca	1.232	Clase 1
Vertido a.r.u. de una vivienda aislada	Río Oca	Briviesca	240	-
Vertido a.r.u. de una vivienda aislada	Ag. subt. indirecto	Salinillas de Bureba	150	-
Vertido a.r.u. de una vivienda aislada	Ag. subt. indirecto	Briviesca	150	-
Vertidos en la cuenca del río Matapán				
Vertido a.r.u. de Berzosa de Bureba	Arroyo de la Poza	Berzosa de Bureba	1.500	26 hab.
Vertido a.r.u. de las instalaciones del complejo deportivo y camping municipal	Río Oca	Busto de Bureba	180	-
Vertido a.r.u. de Busto de Bureba	Río Oca		17.000	139 hab.
Vertido a.r.u. de La Vid de Bureba	Río Oca	La Vid de Bureba	825	24 hab.
Vertido a.r.u. de Quintanaélez	Arroyo de Val	Quintanaélez	6.500	49 hab.
Vertido de una explotación ganadera y quesería	Río Oca	Grisaleña	500	Clase 3
Vertido a.r.u. de Griseleña	Río Oca	Grisaleña	6300	59 hab

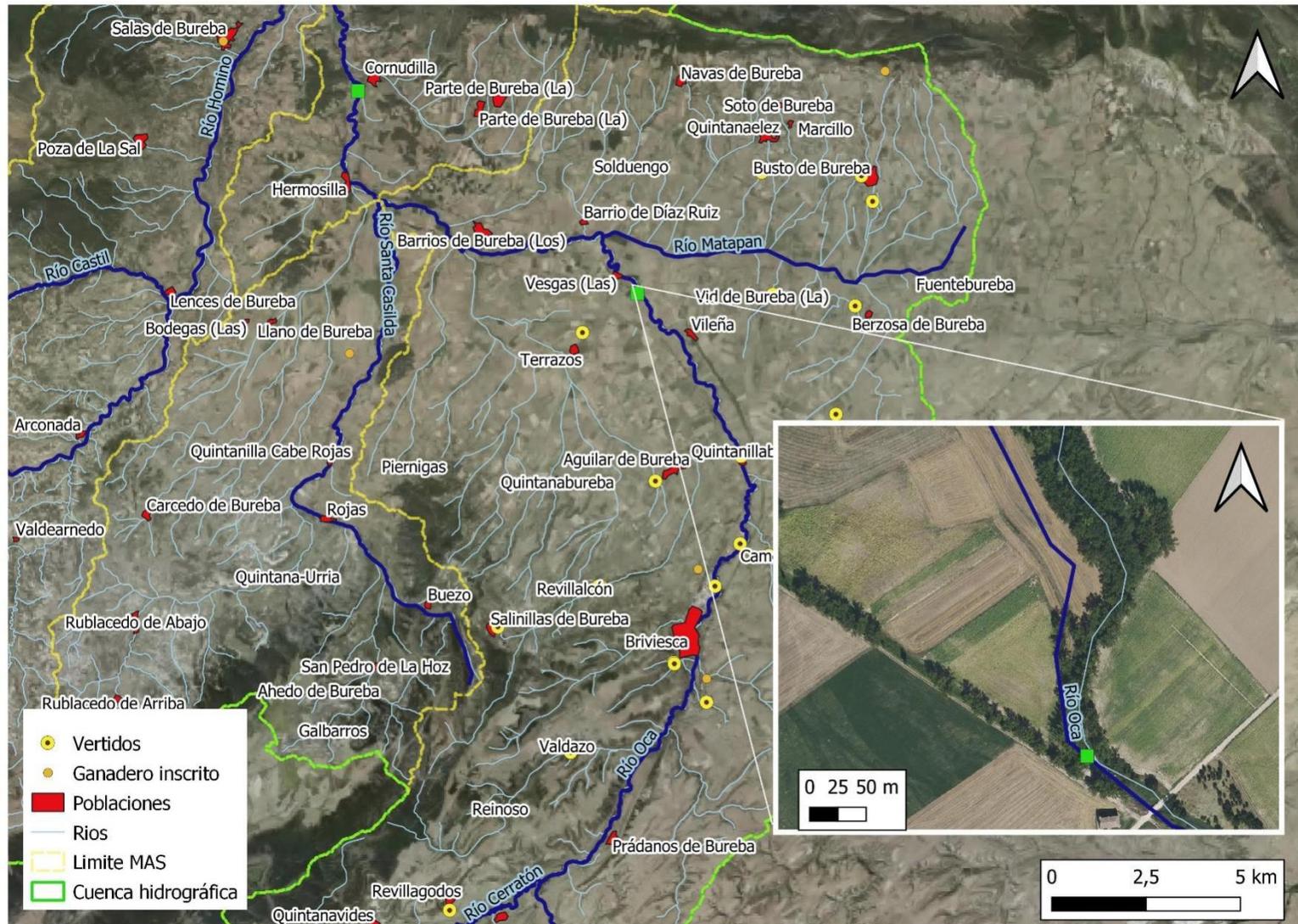


Figura 12. Tramo del río Oca entre las desembocaduras de los ríos Cerratón y Santa Casilda. Detalle de anchura del cauce en la ermita de Las Vegas. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.

En este tramo no se dispone de fotografías hasta la Ermita de Las Vegas; ese lugar se localiza unos 2,5 km aguas arriba del aporte del río Matapán, el cauce gana anchura y caudal, lo que aporta complejidad y mejora el ecosistema. Se tomaron muestras de indicadores biológicos (macroinvertebrados y diatomeas).



Foto 12. Río Oca a la altura de la Ermita de Las Vegas.



Foto 13. Río Oca tras la desembocadura natural del río Santa Casilda, límite inferior de la MAS 221.

En cuanto a las aguas subterráneas en el tramo final de la MAS 221 se localiza sobre la MSBT 043 Aluvial del Oca, que está asociada a los cauces superficiales. El río funciona como ganador-perdedor en la mayoría de sus tramos y en función del nivel piezométrico, pudiendo variar, tanto estacionalmente como anualmente según las características de las distintas zonas.

En los tramos más bajos de los ríos dentro de la MSBT, cabe esperar que sean ganadores dado que es prácticamente la única forma de drenaje del acuífero, sin embargo, no es posible definir

la amplitud de la zona en la que el río es ganador de forma permanente (salvo en momentos de avenida, donde se produciría almacenamiento de ribera) (IGME, 2011).

Al noreste de Vileña existen varios manantiales con concentraciones superiores a los 100 mg/L de nitratos (IPA 200030002, 200930007, 200930010, 200930011) que actúan como dadores al río Matapán, por el contrario, el manantial 200920011, que se sitúa aguas arriba de Los Barrios de Bureba y mana hacia la cuenca del río Oca, tiene concentraciones por debajo de 50 mg/L. Esta MSBT está en riesgo de no alcanzar los objetivos por la presencia de nitratos ligados a contaminación difusa por agricultura y contaminantes orgánicos (THP, BTEX, naftaleno, etc.) y puede estar afectando a la masa de agua superficial. Toda el área está ocupada por cereal de secano.

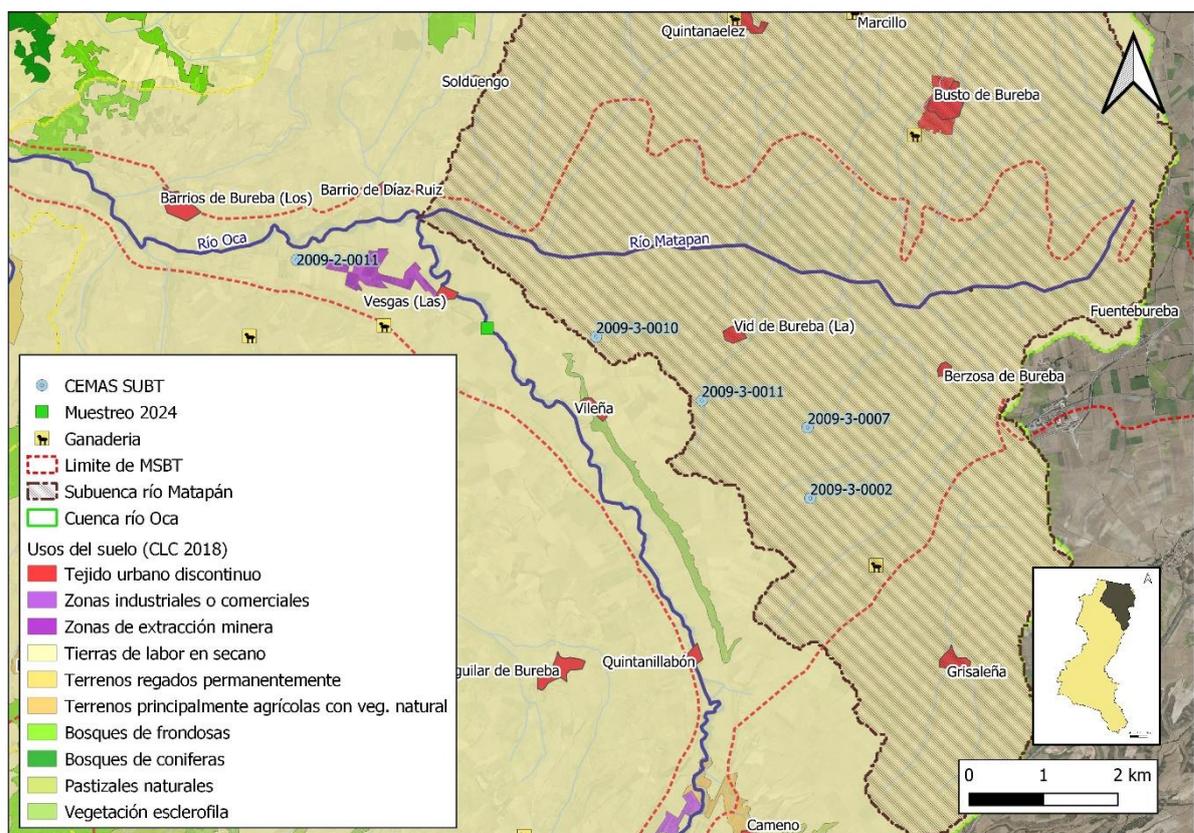


Figura 13. Detalle de usos del suelo y manantiales de la MSBT 093 en el tramo final de la MAS 221. Subcuenca del río Matapán en la MAS 221.

En el análisis de los resultados de nitratos de los puntos de control de la MSBT 93 (v. Tabla 12), se observa que el 100% de las muestras que han superado el valor de referencia de 37,5 mg/L corresponde a manantiales, mientras que las muestras de pozos se encuentran en valores inferiores. En una ocasión, noviembre de 2019, uno de los tres manantiales del IPA 201020017 ha mostrado un valor inferior (24 mg/L). No existe un patrón temporal para los incumplimientos, ya que se registran igual en los meses de aguas altas (noviembre) que bajas (junio/julio/octubre).

Tabla 12. Resultados de nitratos (mg NO₃/L) en la MSBT 93, aluvial del Oca. Fuente: Red Nitratos aguas subterráneas, CHE.

IPA	TOPONIMIA	Fecha	UTM X	UTM Y	NATURALEZA	VALOR
200930002	FUENTE HONTORIA (MONTAÑANA)	24/06/2019	473648	4719982	Manantial	125
		11/11/2019	475065	4719120	Manantial	174
		11/11/2019	468149	4703509	Pozo	23
		11/11/2019	468149	4703509	Pozo	17
		06/07/2020	475065	4719120	Manantial	160
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	155
		06/07/2020	473648	4719982	Manantial	107
		26/10/2020	474291	4712932	Sondeo	<2,5
		26/10/2020	468149	4703509	Pozo	27
		25/10/2021	475065	4719120	Manantial	186
200930007	El Parral-Fte.Olilla (Po.1; Pa.9109)	24/06/2019	473648	4719982	Manantial	114
		11/11/2019	476486	4718755	Manantial	175
		11/11/2019	468149	4703509	Pozo	23,8
		11/11/2019	468149	4703509	Pozo	17
		06/07/2020	475065	4719120	Manantial	>155,0
		06/07/2020	475065	4719120	Manantial	165
		06/07/2020	473648	4719982	Manantial	147
		26/10/2020	474291	4712932	Sondeo	<2,5
		26/10/2020	468149	4703509	Pozo	27
		25/10/2021	476486	4718755	Manantial	180
200930010	FUENTE LADRERO	24/06/2019	473648	4719982	Manantial	130
		11/11/2019	476486	4718755	Manantial	200
		11/11/2019	476521	4717799	Manantial	174
		11/11/2019	475065	4719120	Manantial	170
		06/07/2020	476486	4718755	Manantial	159
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	151
		06/07/2020	473648	4719982	Manantial	104
		26/10/2020	474096	4712363	Pozo	<2,5
		26/10/2020	468149	4703509	Pozo	27
		25/10/2021	476486	4718755	Manantial	189
200930011	FUENTE MORENA	24/06/2019	473648	4719982	Manantial	130
		11/11/2019	476486	4718755	Manantial	172
		11/11/2019	475065	4719120	Manantial	166
		11/11/2019	468149	4703509	Pozo	20,9
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	161
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	156
		06/07/2020	473648	4719982	Manantial	108
		26/10/2020	474096	4712363	Pozo	<2,5
		26/10/2020	468149	4703509	Pozo	31

IPA	TOPONIMIA	Fecha	UTM X	UTM Y	NATURALEZA	VALOR
		25/10/2021	476486	4718755	Manantial	192
200970024	POLIGONO DE LA VEGA MMA	24/06/2019	473648	4719982	Manantial	139
		11/11/2019	476521	4717799	Manantial	171
		11/11/2019	476521	4717799	Manantial	168
		11/11/2019	474096	4712363	Pozo	2,8
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	160
		06/07/2020	476521	4717799	Manantial	153
		06/07/2020	473648	4719982	Manantial	111,7
		26/10/2020	474096	4712363	Pozo	<2,5
		26/10/2020	468149	4703509	Pozo	33
200970028	HORMIGONES JESUS MARTINEZ GOMEZ	25/10/2021	476486	4718755	Manantial	192
		23/05/2022	474291	4712932	Sondeo	<1,0
201020017	POZO REMOLLA	24/06/2019	476521	4717799	Manantial	145,3
		11/11/2019	475065	4719120	Manantial	179
		11/11/2019	475065	4719120	Manantial	168
		11/11/2019	469626	4721022	Manantial	24
		06/07/2020	474096	4712363	Pozo	<2,50
		06/07/2020	475065	4719120	Manantial	158
		06/07/2020	476486	4718755	Manantial	153
		26/10/2020	474291	4712932	Sondeo	<2,5
		26/10/2020	469333	4703993	Pozo	47,5
		25/10/2021	476486	4718755	Manantial	193
		23/05/2022	474291	4712932	Sondeo	<13

El río Matapán, que tiene una cuenca relevante (78 km²), aporta sus aguas entre dos de los puntos de control biológico seleccionados en la campaña de 2024. Los puntos IPA 200930002, 200930007, 200930010 y 20090011 con una importante carga de nitratos se encuentran en esta subcuenca. El caudal circulante es muy inferior al de las otras dos MAS (221 y 227), pero por las características de sus aguas subterráneas también está aportando nitratos al río Oca y condicionando la calidad del tramo inferior de la MAS.

A lo largo de sus 10,8 km el cauce está muy modificado, es prácticamente lineal y con un talud artificial de más de 1 metro. La vegetación de ribera se localiza en la parte inferior del talud al nivel del río; está formada por una hilera de chopos a lo largo de algunos tramos (v. Foto 14) y juncos y hierbas en las zonas sin arbolado (v. Foto 15). No existe zona de servidumbre. La práctica totalidad de la cuenca está cubierta por agricultura de secano.



Foto 14. Aspecto del río Matapán en un paso para vehículos. Barrios de Bureba.



Foto 15. Vista el río Matapán en el municipio de La Vid de Bureba.

En las MAS 221 se localizan varias figuras de protección:

- Cerca del 50% de la superficie (22.685 Ha) se encuentra incluida en la zona vulnerable del Aluvial del río Oca (ES41 ZONA21). Afecta a las aguas subterráneas Montes Obarenes (MSBT 5), Bureba (MSBT 24) y al Aluvial del Oca (MSBT 43), y a las masas de agua superficial MSPF 221 y MSPF 222, río Santa Casilda (Fuente: PHCE 2022-2027. Anejo 4).
- La parte norte de la MAS 221 (3.234 Ha) correspondiente a La Bureba pertenece al ZEC ES4120073 Riberas del Oca y efluentes.

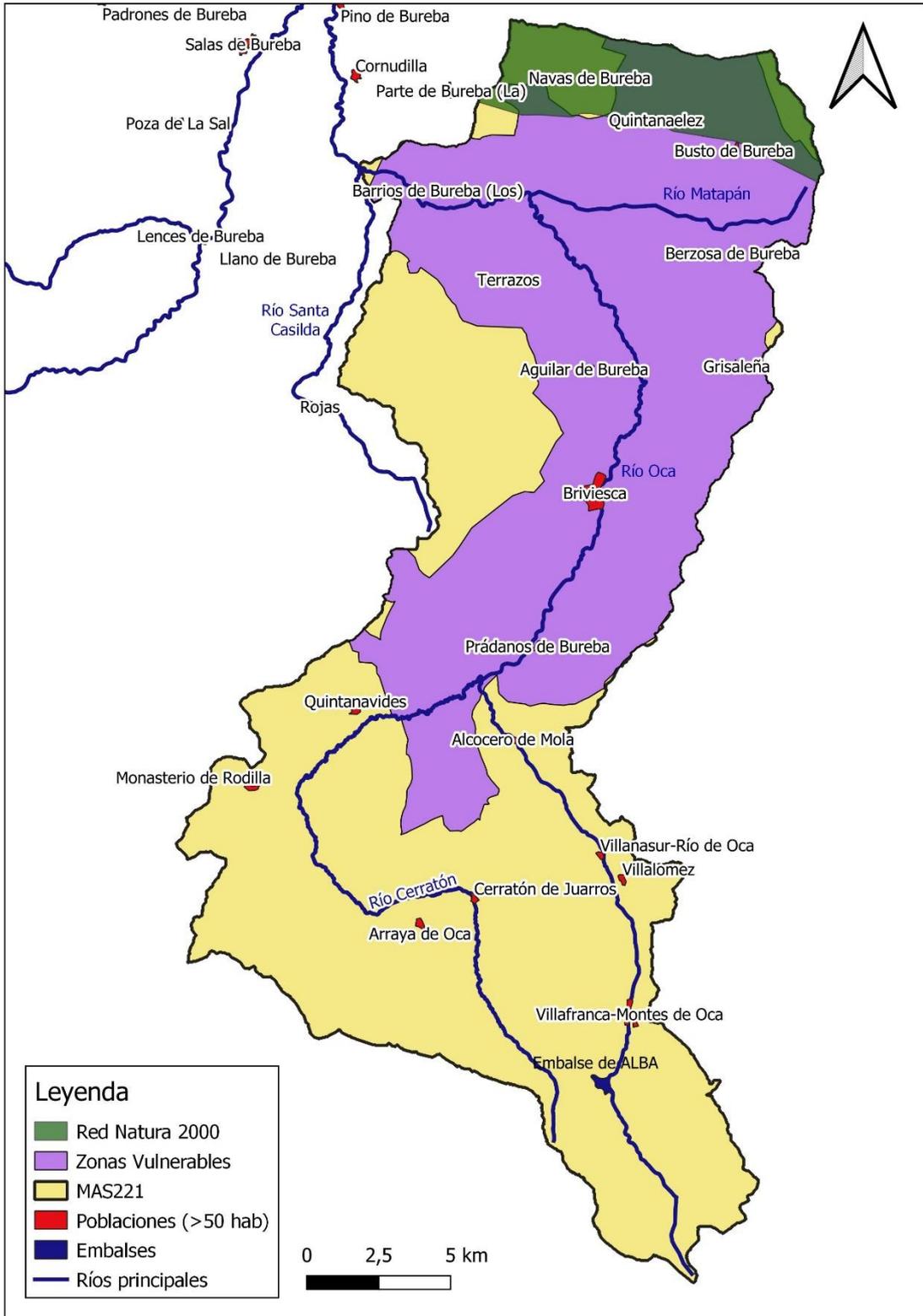


Figura 14. Mapa de Zonas protegidas en la MAS 221

4.2. MAS 223, Río Oca desde el río Santa Casilda hasta el río Homino.

La MAS 223 ocupa una superficie de casi 48 km², tiene una longitud de 10,7 km y una pendiente media por debajo del 1% (cota máxima de 616 m; cota mínima de 578 m). El 60% de esta MAS está ocupado por agricultura de secano, y el resto por vegetación natural, destacando la superficie ocupada por bosque de frondosas (23,9%) al norte de la MAS que coincide con el LIC de los Montes Obarenes.

En esta MAS se ubican 4 localidades con sus correspondientes vertidos de aguas residuales, todas en el TM de Oña: Hermosilla (20 hab.), Cornudilla (58 hab.), La Parte de Bureba (69 hab.) y Pino de Bureba (15 hab.). Existen tres explotaciones ganaderas en La Parte de Bureba, con 87 cabezas de vacuno y 2 cerdos censados en el año 2019 (Fuente: IMPRESS, CHE).

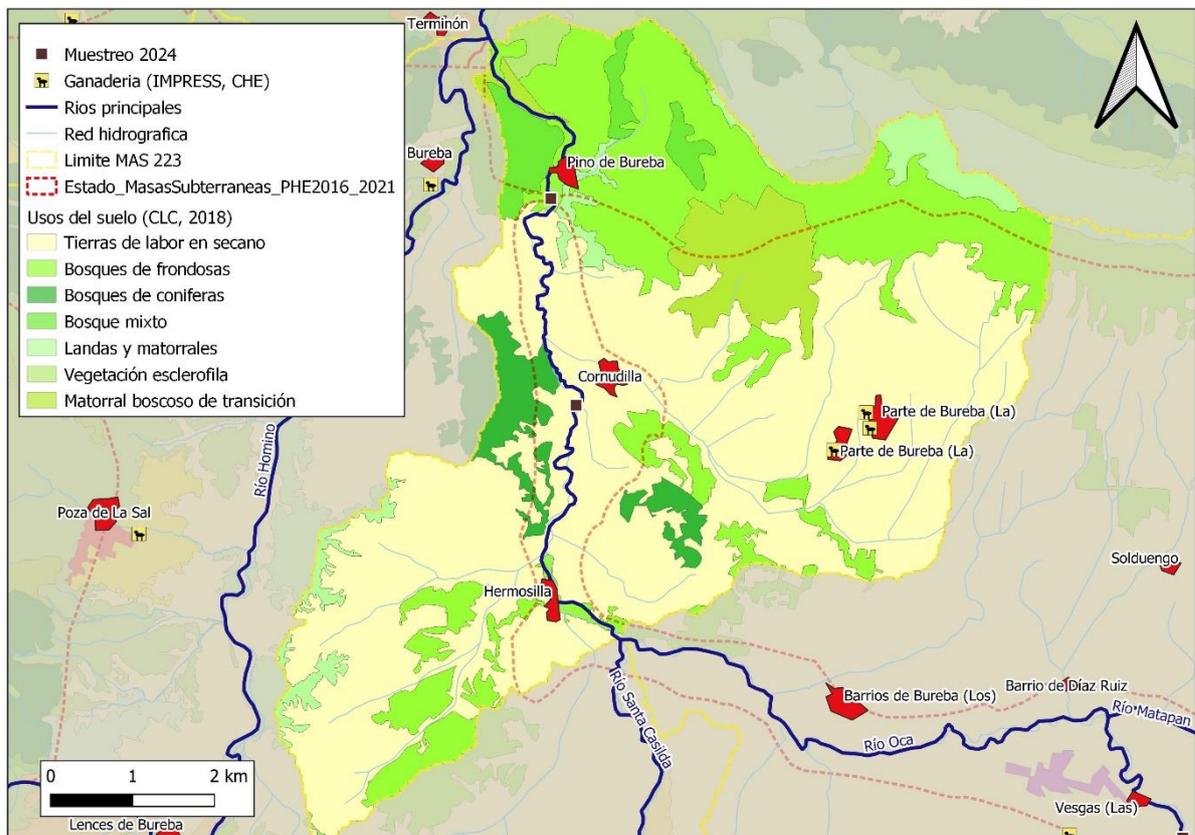


Figura 15. Principales presiones de la MAS 223.

El primer tramo de la MAS, hasta Pino de Bureba, se localiza sobre la MSBT 43 Aluvial del río Oca, con problemas de contaminación por nitratos, el río actúa como ganador. En el tramo final el río está conectado a la MSBT 5 Montes Obarenes, que también es donadora hacia el río Oca; en esta masa de agua subterránea no hay ninguna presión identificada, aunque en el Apéndice 4 del PHCE 2022-27 aparece declarada una pequeña parte como zona vulnerable (1,76 km²). No existe ningún punto de control de calidad de las aguas subterráneas, aunque hay numerosos aprovechamientos subterráneos en la zona (puntos IPA figura 29).

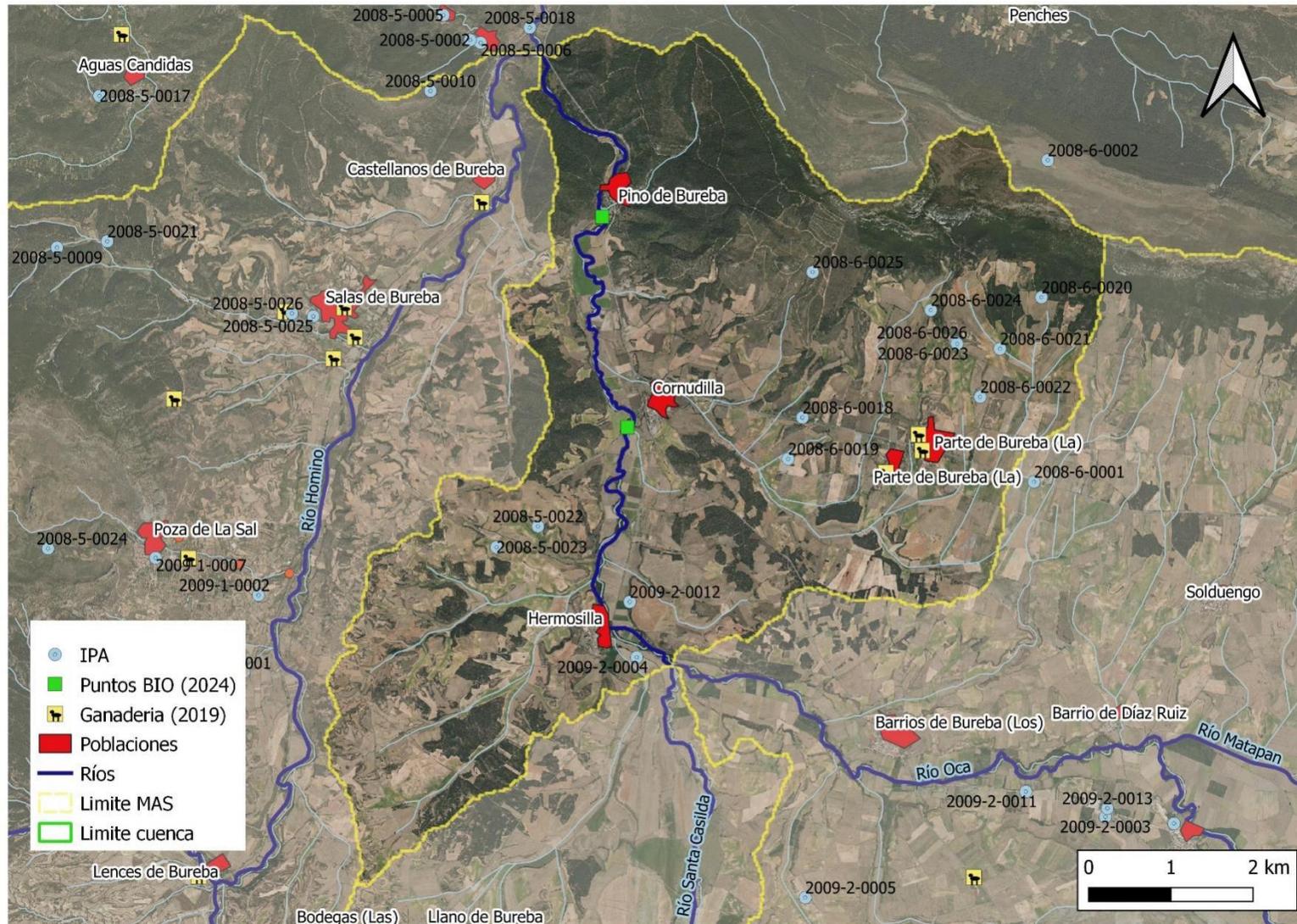


Figura 16. MAS 223, principales presiones. Imagen de fondo PNOA 2020, IGN.

En esta MAS se han localizado dos de los puntos muestreados en el verano del 2024, el punto 1771 en Cornudilla (que diagnostica las dos MAS 221 y 223), y un nuevo punto de Pino de Bureba.

Las presiones de la MAS 223 son bajas por lo que la pérdida de calidad parece ligada a la presión acumulada de la MAS 221 antes descrita, y/o de la MAS 222, río Santa Casilda. Por esa posibilidad, se ha incluido el estudio de la MAS 222, en el apartado 4.3.

En cuanto a las figuras de protección, un 43% (2.084 Ha) de la MAS 223 está declarada como ZEC y ZEPA de los Montes Obarenes (ES4120030) y cuenta con su Plan Básico de Gestión y Conservación de acuerdo con el Decreto 83/2005, de 3 de noviembre. Una pequeña superficie (105 Ha.) al sureste de la MAS se localiza sobre el aluvial del Oca (MSBT 41), declarada ZV conforme al Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

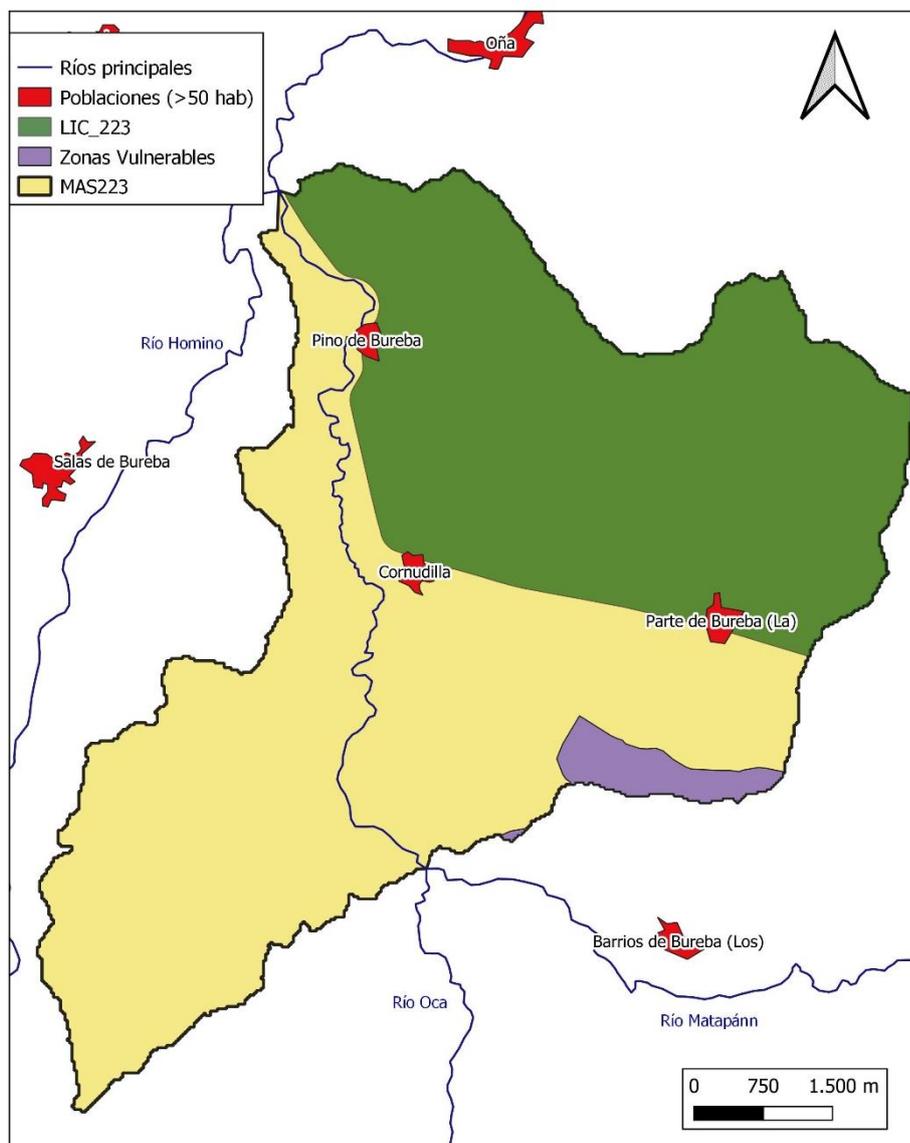


Figura 17. Mapa de zonas protegidas en la MAS 223.

4.3. Caracterización FQ y BIO del río Oca y del río Santa Casilda

Se han analizado los resultados analíticos disponible para las MAS 221 y 223 desde el año 2002. En la tabla inferior podemos ver las estaciones ubicadas en cada MAS y los periodos de seguimiento.

- La MAS 221 en el primer ciclo de PH 2010-2015 dispuso de su propia estación de calidad, CEMAS 1169 con punto de seguimiento BIO y FQ, estuvo activa hasta los años 2010 y 2014 respectivamente. En cabecera, en el embalse de Alba, se localiza el punto 0610-FQ que pertenece a la red ABASTA. En el año 2007 se dio de alta el punto de 3063-ICT en Briviesca para el indicador EFi+. Desde el año 2015, esta MAS se caracteriza con la CEMAS 1171 (Cornudilla) que se ubica en la MAS 223, estos resultados serán comentados conjuntamente para ambas MAS.
- La MAS 223 siempre ha tenido la misma estación, la CEMAS 1171 en el tramo medio de la MAS. El punto de control 1171-BIO, ubicado en Cornudilla, ha sido utilizado desde el año 2015 para monitorear la calidad del agua de las MAS 221 y 223. Sin embargo, los datos recientes han mostrado una disminución constante en los valores de los indicadores biológico IPS e IBMWP, lo que ha encendido las alarmas sobre la posibilidad de un deterioro continuo en la calidad del agua, posiblemente relacionado con presiones antropogénicas como vertidos agrícolas y residuales. Estos resultados contrastan con los años anteriores, cuando la calidad del agua se consideraba entre buena y muy buena.

Tabla 13. Puntos de control de la red CEMAS localizadas en las MAS estudiadas.

MAS	Código	Toponimia	Fecha alta	Fecha baja
221	0610-FQ	Oca / Rozquemada (FQ)	01/06/2002	Activa
	1169-BIO	Oca / Villalmondar (BIO)	01/01/2006	31/12/2014
	1169-FQ	Oca / Villalmondar (FQ)	01/01/2007	31/12/2014
223	1171-BIO	Oca / Cornudilla (BIO)	01/01/2015	Activa
	1171-FQ	Oca / Cornudilla (FQ)	01/01/2015	Activa
227	0093-FQ	Oca / Oña (FQ)	01/01/2002	Activa
	0093-BIO	Oca / Oña (BIO)	01/01/2002	01/12/2009

A continuación, se describe la calidad de cada punto de control:

0610-FQ Oca en Rozquemada, a 8 km del nacimiento del río, en el embalse de Alba. Es un punto de control de Abastecimientos (frecuencia trimestral).

- La conductividad media es de 274 $\mu\text{S}/\text{cm}$, variando en un rango de 210 a 373 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Las concentraciones de cloruros y sulfatos están por debajo de 20 mg/l.
- El oxígeno disuelto medio es de 101 % y el pH de 8,2.

- El amonio disuelto ha superado en 1 ocasión el umbral de 0,2 mg/L, en el año 2022. Se trata de un valor anómalo puesto que no se acompaña de ningún otro incumplimiento (oxígeno disuelto, DQO, etc.).
- El valor medio de fosfatos es de 0,07 mg/L, todos los valores registrados están por debajo de 0,2 mg/L.
- La concentración media de nitratos es de 2 mg/L, en una ocasión se alcanzaron los 10 mg/L (junio 2013).

CEMAS 1169 Oca en Villalmondar a 18,1 km del nacimiento. Esta estación (puntos FQ y BIO) se encontraba aguas arriba de Briviesca (población más importante del tramo), y también aguas arriba del último tercio de la MAS (de 46,5 km de longitud), por lo que se dio de baja al considerar que no representaba la calidad de la MAS. Se muestreó en 8 ocasiones entre los años 2010-2014.

- La conductividad media es de 933 $\mu\text{S}/\text{cm}$, variando en un rango de 1.263 a 763 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Las concentraciones de cationes incrementan respecto al punto 0610, destacando la de sulfatos, valor medio de 378 mg/L.
- El oxígeno disuelto medio es de 92,3 % y el pH de 8,15 ud.
- El amonio siempre ha estado por debajo del LD (0,13 mg/L).
- El valor medio de fosfatos es de 0,08 mg/L, todos los valores registrados están por debajo del umbral de calidad Muy buena (0,2 mg/L).
- La concentración media de nitratos es de 10,1 mg/L, todos los valores se mantienen por debajo de 25 mg/l.
- Los indicadores biológicos han sido siempre BUENOS o MUY BUENOS.

Tabla 14. Caracterización BIO de MAS 221 entre los años 2006-2010. Resultados del punto 1169 BIO.

Análisis	Fecha	IBMWP		IPS	
060021	03/06/2006	207	MB	16.3	B
060480	23/10/2006	162	MB	19.1	MB
070084	13/07/2007	158	MB	17.5	MB
070608	06/08/2007	ND	-	16.4	MB
080197	21/07/2008	158	MB	17.1	MB
090560	12/07/2009	175	MB	18.1	MB
100359	13/07/2010	134	MB	14.4	B

CEMAS 1171 Oca en Cornudilla a 59,85 km del nacimiento. Esta estación (puntos FQ y BIO) se emplea actualmente para caracterizar las dos MAS de estudio, 221 y 223. Se ha muestreado en 70 ocasiones entre los años 2015-2024.

- La conductividad media es de 1.291 $\mu\text{S}/\text{cm}$, variando en un rango de 861 a 2.060 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Las concentraciones de cationes incrementan destacando la de cloruros que se

multiplica por 5, valor medio de 101 mg Cl/L, y los sulfatos similares al tramo superior (valor promedio = 420 mg/L).

- El oxígeno disuelto medio es de 89 % y el pH se mantiene (8,1 ud).
- El amonio ha registrado valores por encima de 0,2 mg en cuatro ocasiones. El vertido de la población de Cornudilla se localiza aguas arriba del puente desde el que se muestrea, por lo que en alguna ocasión ha podido afectar a los resultados.
- La concentración media de fosfatos es de 0,09 mg/L.
- La concentración media de nitratos es de 14,6 mg/L, el valor máximo registrado fue de 32,1 mg/L.

Esta estación CEMAS sirve para el diagnóstico de las dos MAS de agua 221 y 223, que no han alcanzado los OMAs este ciclo de PH. Los indicadores y los rangos se presentan en la Tabla 7.

- Los indicadores físico-químicos (FQ) cumplen los criterios y ambas MAS se clasifican con estado bueno o muy bueno.
- Los indicadores biológicos (BIO) han sido buenos o muy buenos hasta el año 2017 en que el indicador IPS no alcanzó el buen estado, coincidiendo con el año en que se registraron los caudales más bajos en la cuenca (Tabla 3). Desde el año 2021, el índice IBMWP muestra un empeoramiento. El área de muestreo se localiza aguas arriba del vertido de Cornudilla por lo que se supone que hay otra presión no identificada.

Tabla 15. Caracterización indicadores BIO del punto 1171 BIO.

PHCE	Fecha	IBMWP		IPS	
Históricos	05/08/2007	ND	-	13,2	MB
2º ciclo PHCE	07/09/2016	133	B	13,3	MB
	27/07/2017	165	MB	7,9	Mo
	05/07/2018	118	B	14,8	MB
3er ciclo PHCE	20/06/2019	135	B	15,8	MB
	31/08/2020	144	B	14,9	MB
	13/07/2021	57	Mo	14,3	MB
	12/07/2022	107	B	14,9	MB
	02/10/2023	53	DEF	12,8	MB
	21/08/2024			15,2	MB

Bajo estas líneas se presentan los resultados y la diversidad específica entre los años 2019 y 2023. La familia *Gammaridae* es la predominante en todos los muestreos, en porcentajes del 49% (año 2020) al 81% (año 2022). En la tabla inferior se han destacado las familias dominantes en las campañas anuales. Las dos campañas que no se ha alcanzado el buen estado coincide con los valores más bajos de diversidad específica.

Tabla 16. Abundancia relativa (%) de macroinvertebrados en el punto 1171 BIO. Fuente: CHE.

Taxón	20/06/2019	31/08/2020	13/07/2021	12/07/2022	02/10/2023
<i>Clase Oligochaeta</i>		0,405			11,4

Taxón	20/06/2019	31/08/2020	13/07/2021	12/07/2022	02/10/2023
<i>Clase Ostracoda</i>	0,952	0,347			
<i>Fam. Ancyliidae</i>	0,007				
<i>Fam. Astacidae</i>					
<i>Fam. Athericidae</i>		0,116			
<i>Fam. Baetidae</i>	4,183	14,36	6,943	2,171	1,6
<i>Fam. Caenidae</i>	1,196	3,532	0,514	0,07	18,7
<i>Fam. Calopterygidae</i>	0,06		0,032	0,07	
<i>Fam. Ceratopogonidae</i>	0,159	0,058			
<i>Fam. Chironomidae</i>	1,064	1,853		0,7	1,4
<i>Fam. Coenagrionidae</i>					
<i>Fam. Corixidae</i>		1,042			
<i>Fam. Culicidae</i>					0,6
<i>Fam. Dytiscidae</i>	0,165		0,032	0,49	1
<i>Fam. Elmidae</i>	1,93	9,496	5,143	5,252	1,6
<i>Fam. Empididae</i>		0,058			
<i>Fam. Ephemerellidae</i>	0,026				
<i>Fam. Ferrissiidae</i>					
<i>Fam. Gammaridae</i>	61,753	49,045	70,331	81,583	58,8
<i>Fam. Gerridae</i>	0,007	0,058	0,546	0,21	0,1
<i>Fam. Goeridae</i>					
<i>Fam. Gomphidae</i>	0,007	0,058			
<i>Fam. Gyrinidae</i>				0,07	
<i>Fam. Haliplidae</i>	0,026				
<i>Fam. Helophoridae</i>	0,013				
<i>Fam. Heptageniidae</i>	0,165	5,617		0,14	1,4
<i>Fam. Hydraenidae</i>					
<i>Fam. Hydrobiidae</i>	21,813	6,312	13,629	6,723	1,2
<i>Fam. Hydrometridae</i>	0,007				
<i>Fam. Hydrophilidae</i>					
<i>Fam. Hydropsychidae</i>		1,042	0,386	0,42	
<i>Fam. Hydroptilidae</i>	0,185	1,042		0,84	
<i>Fam. Leptophlebiidae</i>		1,39			
<i>Fam. Leuctridae</i>		0,405			
<i>Fam. Limnephilidae</i>	0,033	0,058		0,07	
<i>Fam. Limoniidae</i>	0,212	0,521	0,032	0,07	0,1
<i>Fam. Notonectidae</i>	0,007			0,14	0,1
<i>Fam. Planorbidae</i>					0,6
<i>Fam. Polycentropodidae</i>		0,058		0,07	
<i>Fam. Psychodidae</i>					
<i>Fam. Psychomyiidae</i>					
<i>Fam. Rhyacophilidae</i>	0,119	0,116	0,064	0,28	
<i>Fam. Sialidae</i>				0,07	
<i>Fam. Simuliidae</i>	5,505	2,895	2,314	0,07	
<i>Fam. Sphaeriidae</i>	0,159				
<i>Fam. Tabanidae</i>	0,185	0,058		0,07	
<i>Fam. Tipulidae</i>	0,053	0,058			

Taxón	20/06/2019	31/08/2020	13/07/2021	12/07/2022	02/10/2023
<i>Fam. Veliidae</i>	0,007				
<i>Hydracarina</i>				0,14	
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	0,007		0,032	0,28	1,4
Diversidad específica	29	26	13	23	15

El indicador EFI+ ha sido determinado en dos ocasiones, años 2019 y 2022. El estado ha pasado de bueno a moderado en tres años. También se observa una pérdida de abundancia y diversidad en cuanto a las especies detectadas.

Tabla 17. Datos de abundancia de especies piscícolas. Punto 1171 ICT.

Especie	2019	2022
<i>Achondrostoma arcasii</i>	1	-
<i>Gobio lozanoi</i>	38	9
<i>Luciobarbus graellsii</i>	1	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	124	61
<i>Salmo trutta</i>	26	17
Área muestreada	400 m ²	610 m ²
EFI+	0,9172	0,7033
Estado BIO	Bueno	Moderado

- Desde el año 2020, en el punto 1171 FQ se están analizando una serie de nuevas sustancias preferentes. Se han detectado varios incumplimientos que se detallan a continuación, y hacen que las MAS no alcancen el buen estado ecológico.

Tabla 18. Incumplimientos de sustancias preferentes en el punto 1171 FQ. Años 2020-2023.

AÑO	ESTADO FQ-PREFERENTES	Incumplimientos
2020	Muy bueno	-
2021	Moderado	Glifosato (0,28 µg/L); Imidacloprid (0,013 µg/L)
2022	Moderado	AMPA (2,75 µg/L)
2023	Moderado	AMPA (2,33 µg/L); Glifosato (0,48 µg/L)

- El estado químico (EQ) de los años 2019-2020 se califica como “No bueno” al superarse las normas de calidad ambiental (NCA). En el año 2019 se detecta la presencia de un insecticida, endosulfán, por encima de la Concentración Máxima Admisible (NCA-CMA 0,01 µg/L) y de la media anual (NCA-MA). En el año 2020, se repiten los resultados de endosulfán, por encima de la NCA-CMA y la NCA-MA, y también cipermetrina, otro insecticida, supera NCA-CMA (0,006 µg/L). Entre los años 2021 y 2023 no ha habido ningún incumplimiento del EQ aunque sí se han detectado la presencia de plaguicidas y otras sustancias preferentes.

Tabla 19. Incumplimientos del EQ en el punto 1171 FQ. Años 2019-2020.

Año	Estado	Parámetro (µg/L) que incumple
2019	EQ según NCA-CMA	Endosulfán (0,0226 y 0,019)

Año	Estado	Parámetro (µg/L) que incumple
	EQ según NCA-MA	Endosulfán
2020	EQ según NCA-CMA	Cipermetrina (0,0010) y Endosulfán (0,026)
	EQ según NCA-MA	Endosulfán (0,008)

Como ya se comentó en el apartado anterior sobre la MAS 223 se ha caracterizado también el río Santa Casilda (MAS 222), afluente de la margen derecha del río Oca, para comprobar si está afectando a la calidad de la estación CEMAS 1171.

El río Santa Casilda se diagnóstica con la estación CEMAS 2085 Santa Casilda en Hermosilla, tiene punto de control FQ y BIO en la misma zona. Las coordenadas exactas se recogen en el cuadro inferior.

Código	Toponimia	ETRS89 X30	ETRS89 Y30
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	465.297	4.722.203
2085-FQ	Santa Casilda / Hermosilla (FQ)	465.298	4.722.202

CEMAS 2085 Río Santa Casilda en Hermosilla. Los puntos FQ y BIO se localizan unos 5 km aguas arriba de la CEMAS 1171. Esta estación se dio de alta en la red de seguimiento biológico en el año 2006. Se disponen de datos anuales FQ y BIO desde el año 2018 hasta la actualidad.

- La conductividad media es de 449 µS/cm, variando en un rango de 344 a 601 µS/cm. Las concentraciones medias de los cationes mayoritarios (cloruros, sulfatos y nitratos) están por debajo de 20 mg/L.
- El oxígeno disuelto medio es de 92 % y el pH 8,1 Ud, similar al río Oca.
- Los sólidos en suspensión tienen un valor medio superior a 10 mg/l. No se han considerado los dos valores máximos de 258 y 12.150 mg/L que se dieron por episodios de lluvias.
- La concentración media de fosfatos es de 0,085 mg/L, habitualmente está por debajo del límite de detección.
- La concentración media de nitratos es de 12 mg/L, el valor máximo registrado fue de 21,1 mg/L en abril de 2024.
- Solo se han incumplido los valores umbral en una ocasión en junio del 2023, por importantes precipitaciones en la zona de La Bureba (Tabla 21).

Tabla 20. Resultados en el punto 2085 FQ, 12/06/2023. Fuente: CHE.

Parámetro	Resultados	Parámetro	Resultados
Amonio total (mgNH ₄ /L)	<0,15	Nitritos (mg/L)	0,226
Aspecto	3	O ₂ (mg/L)	9
Cloruros (mg/L)	10,1	O ₂ %	99,1
Conductividad a 20 °C (μS/cm)	344	pH (ud)	8,2
DQO (mg O₂/L)	113	Sólidos en Suspensión (mg/L)	12150
Fosfatos (mgPO ₄ /L)	<LD	Sulfatos (mgSO ₄ /L)	14,1
Fósforo Total (mgP/L)	0,31	T ^a agua (°C)	16,6
Nitratos (mgNO ₃ /L)	7,9	T ^a aire (°C)	21

- En los indicadores biológicos, por el contrario, sobre todo en el índice IBMWP se observa desde el año 2019 una tendencia al empeoramiento similar a la del río Oca, aunque la calidad ha sido buena hasta el año 2022 en que se registró un valor de 60. El indicador de diatomeas (IPS), en cambio, ofrece unos valores de calidad buena o excelente, aunque en los años 2020 y 2021 también mostro una pérdida de calidad, que no se vio reflejada en la diversidad.

Tabla 21. Resultados biológicos en el punto 2085 BIO. Fuente: CHE

2085 BIO	O ₂ (%)	T ^a agua	Macroinvertebrados					Diatomeas	
			IBMWP	IASPT	Abundancia	Simpson	Shannon	IPS	Abundancia
05/07/2018	100,6	16,8	163	4,66	35	6,392	2,213	17,5	38
20/06/2019	97,8	15,5	126	4,85	27	2,921	1,686	18,6	24
23/09/2020	95,8	14,2	103	4,48	23	2,093	1,186	15	37
21/07/2021	97,9	18,2	114	4,75	25	1,748	1,075	15,4	46
14/07/2022	42	16,2	60	4,29	15	1,996	0,85	18,4	37
12/07/2023	74,2	16,8	96	4,57	22	3,276	1,679	18,9	26

CEMAS 93 Oca en Oña, se localiza 6,8 km aguas abajo de la CEMAS 1171. Esta estación diagnostica el estado de la MAS 227, tramo final del río Oca hasta su desembocadura. Se ha muestreado en 40 ocasiones entre los años 2018-2024. Desde el año 2009 no se controla el punto BIO.

- La conductividad media es de 1.124 μS/cm, variando en un rango de 849 a 1.632 μS/cm. Valores muy similares a la estación 1171.
- El oxígeno disuelto medio es de 9,4 mg/L y 92 %, superior al de la estación 1171.
- El pH se mantiene (8,1 ud.).
- La concentración media de fosfatos se mantiene en ambas MAS, es de 0,1 mg/L.
- La concentración media de nitratos es de 12,7 mg/L, el valor máximo registrado fue de 33,1 mg/L.

- En una ocasión se superó el umbral de calidad excelente para fosfatos (0,2 mg/L) coincidiendo con un episodio de lluvias de acuerdo con los datos de la Estación meteorológica de Briviesca (AEMET) y los caudales de la EA 93 del SAIH Ebro.
- Todos los indicadores FQ alcanzan el buen estado como en las MAS superiores (221 y 223). En cuanto a los indicadores BIO no existen resultados desde el año 2009, por lo que se desconoce su tendencia.

4.4. Campaña de muestreo del año 2024

Entre los días 29 y 30 de julio de 2024 se ha llevado a cabo una caracterización FQ *in situ* (temperatura, pH, oxígeno, conductividad, nitratos y amonio) y BIOLÓGICA (macroinvertebrados y diatomeas) en las dos MAS de estudio. Los trabajos fueron realizados por la empresa BIODIVERSA, en colaboración con Consultora Barbatula.

Se seleccionó un punto en la MAS 221, que permitiera caracterizar la masa, y dos puntos en la MAS 223 para evaluar la idoneidad del actual punto de control: uno de ellos coincide con la estación 1171 y el otro se situó unos 4 km. aguas abajo para cumplir los requisitos de “ubicación” establecidos en la Guía metodológica del MITECO (2021):

“Los puntos de muestreo de los programas de control de vigilancia y de control operativo deberán estar situados de acuerdo a los siguientes requisitos: [...] Ubicación adecuada: [...] deberá estar situado en el último tercio de la MSPF o a lo largo de la misma si no hay presiones significativas ni confluyen tributarios aguas abajo del punto de muestreo que modifiquen sustancialmente la situación de la MSPF [...].”

Se tomaron muestras de dos indicadores biológicos:

- Las diatomeas epilíticas, especialmente adecuadas para evaluar impactos a corto plazo, unos dos meses, derivados de la eutrofización e incrementos de materia orgánica, cambios de salinidad y del pH (CHE 2007; MITECO 2021);
- Los macroinvertebrados, especialmente adecuados para evaluar impactos a medio y largo plazo debido a su ciclo de vida (CHE 2007; MITECO 2021), se considera útiles para la detección y seguimiento de presiones físico-químicas (contaminación térmica, cambios en mineralización de agua, contaminación orgánica, eutrofización, contaminación por metales u otros) e hidromorfológicas (alteración del régimen caudal y alteración de la morfología del lecho fluvial).

A continuación, se presentan los tres puntos de control y su ubicación en la cuenca del río Oca.

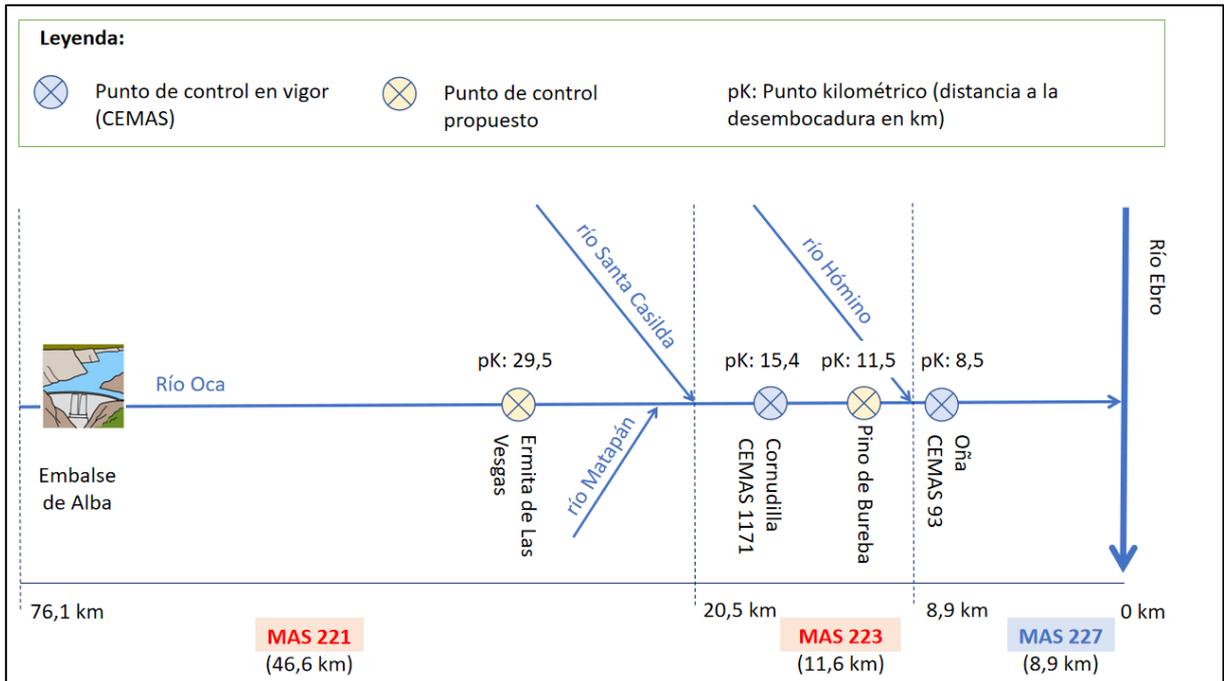


Figura 18. Croquis de ubicación de los puntos BIO en el río Oca.

Punto 1: Río Oca en la Ermita de Las Vegas

Coordenadas Geográficas: UTM (Zona 30N): 472.185 X, 4.720.097 Y.

Descripción física del punto: El punto de muestreo en la Ermita de Las Vegas se caracteriza por un caudal relativamente bajo en comparación con los otros puntos del río Oca. La velocidad del agua en este tramo es reducida, contribuyendo a la formación de diferentes hábitats a lo largo de los 100 metros de estudio, con profundidades que oscilan entre 0,8 m y 0,1 m.

El lecho del río en este punto presenta una notable diversidad de sustratos, que van desde limos y fangos hasta cantos rodados, arenas y gravas de diferentes tamaños. Esta variedad en el sustrato es crucial para el desarrollo de una comunidad diversa de macroinvertebrados, que utilizan estos diferentes materiales para refugio, alimentación y reproducción.

La vegetación ribereña en esta zona es densa y bien desarrollada, con una cobertura que varía entre 2 y 10 metros de ancho. Esta vegetación desempeña un papel fundamental en la protección de las márgenes del río, además de aportar sombra y materia orgánica, elementos esenciales para mantener una comunidad acuática saludable.



Foto 16 y Foto 17. Aspecto del río Oca en el punto BIO ubicado en la Ermita de Las Vegas, MAS 221.

Las imágenes muestran dos perspectivas complementarias del río OCA en el punto de muestreo ubicado en la Ermita de Las Vegas. En ambas se observa la densa vegetación ribereña que caracteriza este tramo, con una cobertura que se extiende hasta el borde del agua, creando un entorno sombreado y protegido. El agua del río presenta una apariencia turbia, lo que sugiere la presencia de limos y fangos en el sustrato.

Accesibilidad y Entorno: El acceso al punto de muestreo es sencillo, entre Las Vegas y Vileña, por la carretera BU-V-5113 se toma un camino a la izquierda que lleva directamente a la Ermita de Las Vegas. En las inmediaciones, se puede observar un banco orientado hacia el río, con vistas a un azud cercano que marca el inicio de este tramo de estudio.

La imagen inferior se puede ver el azud que, aunque no es parte del punto de muestreo principal, es relevante para comprender las características hidrológicas de la zona.

Este azud altera el flujo natural del río, creando áreas de aguas más tranquilas aguas arriba y un pequeño salto de agua en la estructura. Estas modificaciones pueden tener un impacto en la sedimentación y en la distribución de los macroinvertebrados en las zonas cercanas al punto de muestreo.



Foto 18. Aspecto del azud del río Oca en la Ermita de Las Vegas, MAS 221.

Aspectos relevantes:

- La densa vegetación ribereña observada en las imágenes contribuye a la estabilización de las márgenes del río y a la creación de hábitats variados para la fauna acuática, favoreciendo la biodiversidad de macroinvertebrados.
- La presencia de una variedad de sustratos, desde limos hasta cantos rodados, sugiere un hábitat diverso que puede soportar una comunidad rica y variada de macroinvertebrados.
- La turbidez del agua, visible en las fotos, podría estar asociada a la presencia de material en suspensión, lo que puede influir en la composición de la comunidad de macroinvertebrados, afectando a la salud ecológica del tramo.

Punto 2: Río Oca en Cornudilla (1171-BIO)

Coordenadas Geográficas: UTM (Zona 30N): 464.780 X; 4.725.419 Y

Descripción física del punto: El punto de muestreo en Cornudilla, 1171-BIO, presenta un caudal ligeramente superior al del punto en Las Vegas, debido al aporte del río Santa Casilda, aunque las diferencias no son muy marcadas. La profundidad del tramo es similar, oscilando entre 0,8 m y 0,1 m, sin embargo, el sustrato es notablemente más homogéneo en comparación con Las Vegas.

El lecho del río en este punto está compuesto principalmente por limos y fangos, con algunas gravas de pequeño tamaño visibles en la orilla. Esta homogeneidad del sustrato podría limitar la diversidad de macroinvertebrados en el área, ya que ofrece menos variedad de microhábitats. La vegetación ribereña, aunque densa, es menos diversa, y sigue de cerca el

curso del río, proporcionando sombra y refugio, pero con signos de erosión en algunas partes, como se evidencia por las raíces expuestas.



Foto 19, 20 y 21. Aspecto del río Oca en el punto BIO 1171, MAS 223.

Las tres imágenes presentan diferentes perspectivas del punto 1171-BIO en Cornudilla, destacando la densa vegetación ribereña que bordea el río y la homogeneidad del sustrato, compuesto principalmente de limos y fangos. Se observa una turbidez en el agua que podría estar relacionada con la sedimentación característica de este tramo. Las raíces expuestas en la orilla indican procesos de erosión que afectan la estabilidad de las márgenes del río.

Historial de estudios previos: Los datos históricos recientes del punto 1171-BIO muestran una tendencia decreciente en la calidad del agua, especialmente desde 2021, con valores de IBMWP que han reflejado un deterioro ecológico en esta sección del río. Estudios previos han sugerido que esta degradación puede estar vinculada a presiones antropogénicas, como vertidos urbanos y agrícolas, que han impactado negativamente en la diversidad y salud de la comunidad de macroinvertebrados.

Aspectos relevantes:

- La vegetación ribereña, aunque abundante, es menos diversa, lo que podría limitar la variedad de hábitats disponibles para los organismos acuáticos.
- La homogeneidad del sustrato, dominado por limos y fangos, puede ser un factor limitante para la biodiversidad de macroinvertebrados en este punto.

- La turbidez del agua y los signos de erosión observados en la orilla podrían estar influyendo negativamente en la calidad del hábitat acuático y en la estabilidad del ecosistema en este tramo del río.

Punto 3: Ría Oca en Pino de Bureba

Coordenadas Geográficas: UTM (Zona 30N): 464.474 X; 4.727.960 Y.

Descripción Física del Punto: El punto de muestreo en Pino de Bureba presenta un caudal similar al registrado en Cornudilla, pero destaca por su gran diversidad de sustratos, que incluye una mezcla compleja de limos, arenas, gravas y cantos rodados de diferentes tamaños. Esta variedad en el sustrato crea un entorno favorable para la colonización de una amplia gama de macroinvertebrados, lo que podría traducirse en una mayor biodiversidad en comparación con el punto de muestreo de Cornudilla.

La vegetación ribereña en este tramo es densa y variada, con una cobertura que proporciona sombra a gran parte del río, ayudando a regular la temperatura del agua y creando condiciones ideales para la vida acuática. La sombra, combinada con la heterogeneidad del sustrato, favorece la existencia de múltiples microhábitats, lo que es esencial para mantener un ecosistema acuático saludable.

Las imágenes proporcionan diferentes perspectivas del punto de muestreo en Pino de Bureba, destacando la diversidad del sustrato, desde gravas y arenas hasta limos, y la densa vegetación ribereña que bordea el río. La presencia del puente marca el tramo final del área de estudio, proporcionando un punto de referencia para la accesibilidad del sitio.



Foto 22, 23 y 24. Aspecto del río Oca en el punto BIO de Pino de Bureba, MAS 223.

Accesibilidad y entorno: El acceso al punto de muestreo en Pino de Bureba es sencillo, siguiendo un camino que parte a la izquierda desde la carretera N-232, justo antes de llegar al pueblo. Después de atravesar una granja y descender una cuesta, se llega a un área de estacionamiento antes de un puente, que marca el final del tramo de muestreo. Desde el puente, se debe caminar río arriba aproximadamente 100 metros para comenzar el muestreo de macroinvertebrados en un tramo de 100 metros.

Aspectos relevantes:

- La heterogeneidad del sustrato en este tramo es notable, lo que proporciona una variedad de hábitats acuáticos que pueden albergar una rica diversidad de macroinvertebrados.
- La vegetación ribereña densa y bien desarrollada no solo ofrece sombra y protección, sino que también contribuye a la estabilidad de las márgenes del río, ayudando a prevenir la erosión.
- La corriente moderada en algunas secciones del tramo, junto con la diversidad de sustratos, es ideal para la oxigenación del agua y la sostenibilidad de un ecosistema acuático dinámico y diverso.

En el cuadro inferior se recoge un resumen del cumplimiento de la guía de MITECO en cuanto a la idoneidad de los puntos.

Punto de muestreo	Ubicación punto
Ermita Las Vegas	A 9 km del final de la MAS 221, que tiene 46,6 km de longitud, por lo que está en el último tercio de la MAS. Recoge las presiones de Briviesca. El punto cumple con los requerimientos para muestreo biológico (diversidad de hábitats, fácil acceso al cauce, sin riesgo para el muestreo).
Cornudilla	Está en la MAS 223, que tiene 11,6 km de longitud; el punto se ubica a unos 5 km del inicio de la MAS, es decir en la primera mitad de la misma. Se trata de un punto histórico de la red CEMAS de aguas superficiales. Cumple con los requisitos de hábitat, fácil acceso y sin riesgo para el muestreo biológico.
Pino de Bureba	Este punto se ubica a 2,6 km aguas arriba de la desembocadura del río Homino (en el último tercio de la MAS 223). Recoge las presiones de la MAS. El punto cumple con los requerimientos para muestreo biológico (diversidad de hábitats, fácil acceso al cauce, sin riesgo para el muestreo).

4.4.1. Resultados macroinvertebrados

Los resultados de las mediciones físico-químicas del agua en los tres puntos de muestreo se presentan a continuación, proporcionando un contexto adicional para interpretar los índices biológicos.

Tabla 22. Resultados FQ in situ del muestreo realizado en el río Oca, julio 2024.

Punto de muestreo	Ermita Las Vegas	Cornudilla	Pino de Bureba
Fecha	29/07/2024	29/07/2024	30/07/2024
Temperatura (°C)	22,1	21,0	19,9
pH (ud.)	7,8	7,7	8,2
Conductividad (µs/cm)	1.700	1.560	1.702
Oxígeno disuelto (%)	81	70,4	72
Amonio (mgNH ₄ /L)	0	0	0
Nitratos (mgNO ₃ /L)	<10	<10	<10

Además, se calcularon los índices IBMWP (Índice Biótico de Macroinvertebrados del Agua) y ASPT (*Average Score Per Taxon*) para cada punto de muestreo basado en las familias identificadas y sus respectivas puntuaciones de sensibilidad.

Tabla 23. Resultados índices de Macroinvertebrados. Muestreos realizados en el río Oca, julio 2024.

Punto de muestreo	IBMWP	IASPT	Nº de familias
Ermita Las Vegas	135	4,66	29
Cornudilla	71	3,94	18
Pino de Bureba	78	4,11	19

Los resultados obtenidos en los tres puntos de muestreo a lo largo del río OCA revelan importantes diferencias en la estructura de las comunidades de macroinvertebrados, lo que sugiere la presencia de factores ambientales y antropogénicos que afectan la calidad del agua entre las dos MAS. También se ha hecho un análisis de las familias que han aparecido en cada punto de muestreo para analizar el cambio en las comunidades.

Tabla 24. Abundancia de familias en las zonas estudiadas, muestreo julio de 2024.

Orden	FAMILIAS	Puntuación	LAS VEGAS	CORNUDILLA	PINO DE BUREBA
		IBMWP	Abundancia	Abundancia	Abundancia
ARÁCNIDOS	<i>Acariformes</i>	4	1	2	4
COLEOPTEROS	<i>Dytiscidae</i>	3	19		
	<i>Elmidae</i>	5	52	58	66
	<i>Hydrochydae</i>	5	1	9	
	<i>Hygrobiidae</i>	3	1		1
CRUSTÁCEOS	<i>Asellidae</i>	3			356
	<i>Gammaridae</i>	6	8.968	2.240	1.682
	<i>Ostracoda</i>	3	6	4	5
DÍPTEROS	<i>Athericidae</i>	10	1		
	<i>Chironomidae</i>	2	8	12	11
	<i>Culicidae</i>	2	2	3	5
	<i>Limoniidae</i>	4	1	19	
	<i>Psychodidae</i>	4	1		28
	<i>Simuliidae</i>	5	2		
EFEMERÓPTEROS	<i>Baetidae</i>	4	144	182	232
	<i>Caenidae</i>	4	26	28	104
	<i>Heptageniide</i>	10	9	12	16

Orden	FAMILIAS	Puntuación	LAS VESGAS	CORNUDILLA	PINO DE BUREBA
		IBMWP	Abundancia	Abundancia	Abundancia
	<i>Leptophlebiidae</i>	10	16		
HETERÓPTEROS	<i>Corixidae</i>	3	2		
	<i>Gerridae</i>	3	4	7	4
	<i>Notonectidae</i>	3	1	1	1
MOLUSCOS	<i>Ancylidae</i>	6	1	1	2
	<i>Hydrobidae</i>	3	3		
	<i>Lymnaeidae</i>	3	4	3	1
	<i>Planorbidae</i>	3	2	1	5
ODONATOS	<i>Calopterygidae</i>	8	6		
	<i>Coenagrionidae</i>	6	2		
OLIGOQUETOS	<i>Lumbricidae</i>	1		11	6
	<i>Lumbriculidae</i>	1	2		
TRICÓPTEROS	<i>Ecnomidae</i>	7			
	<i>Hydropsychidae</i>	5	18	37	65
	<i>Polycentropodidae</i>	7	6		
Nº individuos TOTAL			9.309	2.630	2.594

Los tres puntos de muestreo comparten 15 familias o taxones, de los cuales 10 (66%) están considerados como tolerantes a la contaminación (puntuación IBMWP < 5) y solo comparten una 1 con una puntuación alta (10), la familia *Heptageniide*, por su preferencia de hábitat y sustrato, son una familia que se alimenta raspando las microalgas que crecen en el sustrato por lo que se puede ver favorecida por un enriquecimiento de nutrientes.

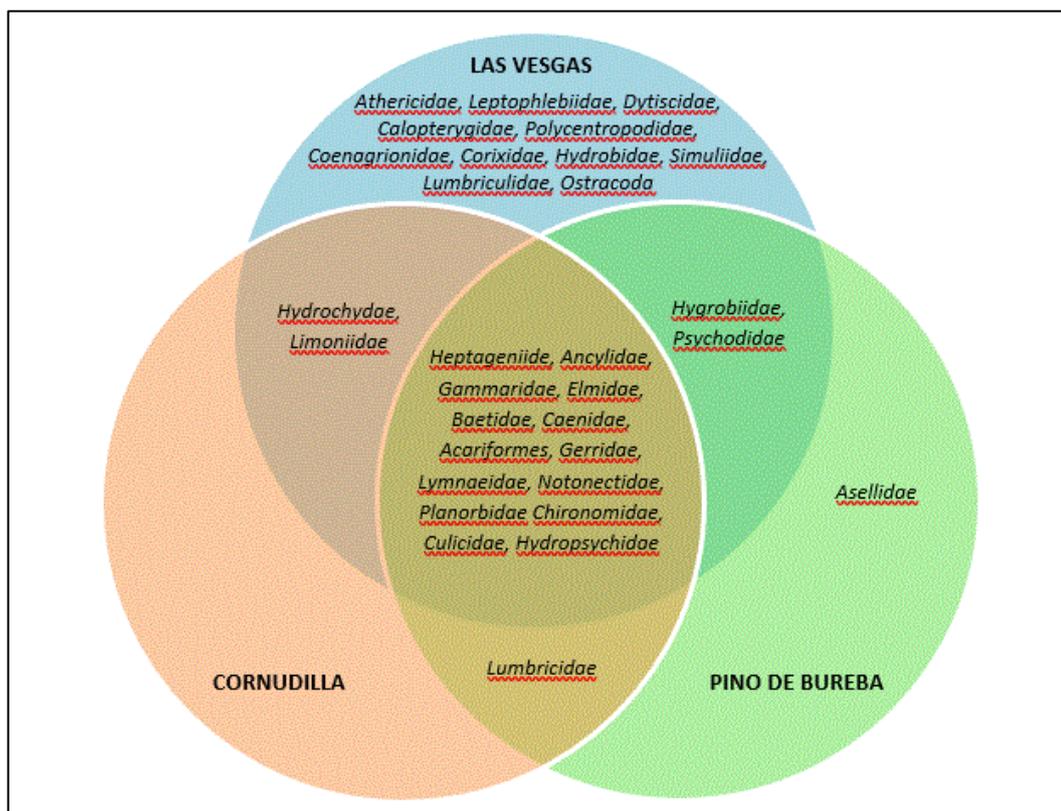


Figura 19. Familias exclusivas y compartidas entre los sitios de muestreos del río Oca.

Ermita Las Veggas (Punto 1): Este punto, ubicado en la MAS 221, aguas arriba de los otros dos, presentó la mayor diversidad y riqueza de macroinvertebrados, con 29 familias identificadas. La dominancia de *Gammaridae* en este punto (96.88% de la comunidad) indica un ambiente favorable para esta familia, posiblemente debido a la presencia de un sustrato heterogéneo y una vegetación ribereña bien desarrollada que proporciona una gran variedad de microhábitats. La alta diversidad de hábitats, combinada con una concentración relativamente alta de oxígeno disuelto (81%), sugiere que Ermita Las Veggas ofrece condiciones óptimas para una comunidad ecológicamente diversa y equilibrada.

Con un IBMWP de 135 y un ASPT de 4,66, este punto presenta la mejor calidad del agua entre los tres muestreados. La alta sensibilidad promedio de las familias presentes combinada con la diversidad observada, indica un ambiente menos impactado, lo que es coherente con las condiciones físico-químicas favorables encontradas en este tramo.

Entre las especies hay que destacar dentro de la familia de los insectos, han aparecido dos órdenes de efímeras: *Heptageniide*, antes comentada, y *Leptophlebiidae*, consumen algas y detritos, tienen carácter lóxico y no toleran la contaminación ni las alteraciones de vegetación de ribera; en el orden de los dípteros, *Athericidae*, que son poco tolerantes a la contaminación y son indicadoras de estabilidad del sustrato. *Calopterygidae* (8) y *Polycentropodidae* (7), son especies predatoras tolerantes a contaminación moderada, pero buenos indicadores en general de la calidad del agua. A pesar de la dominancia de *Gammaridae* en este tramo, la diversidad de especies se considera alta, y existe una compleja estructura trófica.

Cornudilla (Punto 2): En contraste, este punto muestra una reducción significativa tanto en la diversidad como en la equidad de las comunidades de macroinvertebrados, con solo 18 familias identificadas. A pesar de la dominancia continuada de *Gammaridae* (84.85%), la menor diversidad observada podría estar vinculada a la homogeneidad del sustrato y a una posible reducción en la calidad del agua, como lo indica el menor valor de oxígeno disuelto (70.4%). Aunque el punto recibe el aporte del río Santa Casilda, que presenta buenas condiciones físicas y químicas (98% de oxígeno disuelto), la persistente reducción en la calidad del agua en Cornudilla sugiere la influencia de un impacto localizado, posiblemente un vertido o una fuente de contaminación no identificada, que está degradando la calidad del hábitat y afectando negativamente la comunidad de macroinvertebrados.

En este punto, el IBMWP disminuye drásticamente a 71, con un ASPT de 3,94. La reducción en ambos índices sugiere una degradación significativa en la calidad del agua.

Pino de Bureba (Punto 3): Aguas abajo, en Pino de Bureba, la diversidad y en los valores de los índices biológicos se mantienen prácticamente igual que en Cornudilla. Aquí se identificaron 19 familias, y aunque *Gammaridae* sigue siendo la familia dominante (66.17%), su proporción es menor que en los otros dos puntos, lo que indica un entorno más equilibrado.

El IBMWP sube a 78 y el ASPT a 4,11; este tramo sigue mostrando signos de impacto, la leve mejora en los valores de IBMWP y ASPT podría estar relacionada con la capacidad del río para recuperar parte de su calidad aguas abajo, probablemente a través de procesos naturales de dilución y purificación.

4.4.2. Resultados diatomeas

Las diatomeas son microalgas unicelulares (de 10 a 500 μm) que desarrollan una envuelta rígida de composición silícica llamada frústulo en cuyas características se basa su identificación taxonómica. Se trata de organismos autótrofos, es decir, capaces de realizar la fotosíntesis tomando los nutrientes y agua del medio en el que se desarrollan. En general, viven en medios acuáticos, constituyendo una parte importante del fitoplancton de los océanos, pero también en las aguas continentales, especialmente en ríos adheridas al substrato rocoso (epilíticas) o sobre vegetales (epifíticas) o incluso sin necesidad de estar siempre sumergidas (aerófilas).

Las diatomeas ocupan una superficie importante del substrato de los ríos (diatomeas bentónicas) desarrollando comunidades distintas en función de las características del medio acuático en que se encuentran, por ello se han utilizado ampliamente como organismos indicadores de la calidad ecológica de los ríos (Coste & Prygiel, 1993).

A diferencia de los macroinvertebrados, las diatomeas son más sensibles a la calidad del agua que al hábitat propiamente dicho y por su ciclo biológico corto, en comparación con el de los invertebrados, dan una respuesta más rápida a los cambios físico-químicos del medio acuático en el que se encuentran. Así pues, se consideran buenos indicadores de la calidad ecológica de ríos.

El 28 de septiembre se tomaron las muestras de diatomeas para calcular el índice IPS, que sirve como indicador de calidad biológica en ríos. El muestreo se tuvo que posponer en varias ocasiones debido a las precipitaciones registradas en la zona. Las muestras han sido analizadas por el laboratorio fitológico “PHYTOLAB CONTROL”. Los resultados se recogen en el cuadro inferior y los boletines en el anexo.

Punto de muestreo	Ermita Las Vegas	Cornudilla	Pino de Bureba
Conductividad “ <i>in situ</i> ”	1.130	960	1.290
Riqueza específica (S)	39	38	18
Diversidad (H')	2.69	2.97	1.58

- Se observa un descenso de la conductividad entre la ermita de Las Vegas y Cornudilla debido seguramente al aporte del río Santa Casilda, que se recupera en Pino de Bureba. Este parámetro se comportó de forma similar en el muestreo del mes de julio.
- La Riqueza Específica hace referencia al número de especies identificadas en una muestra. En este caso la Riqueza Específica (S) de Las Vegas y Cornudilla se puede considerar en valores medios-altos (S=39 y 38 taxones respectivamente) mientras que

en Pino de Bureba el número de taxones identificado es bajo (sólo 18 taxones). Cabe destacar que en la muestra de Pino de Bureba había una elevada concentración de sedimento que dificultaba el análisis de la muestra, por lo que esta podría ser la causa de resultados peores de diversidad, equitabilidad y riqueza específica en contraste con las otras dos localidades.

- La Diversidad (H' =índice de Shannon-Weiner), hace referencia a la proporción de cada especie, suele variar de 1-5 en la mayoría de los ecosistemas naturales, siendo valores normales los que se encuentran entre 2-3. Cabe destacar que las localidades de Las Vegas y Cornudilla tienen una diversidad normal ($2 < H' < 3$) mientras que en Pino de Bureba la diversidad se puede considerar baja ($H' < 2$). En el análisis de resultados de la red de diatomeas (CHE, 2008) al comparar la evolución temporal de los puntos estudiados entre los años 2007 y 2008 ya observaron que no existía una correlación lineal entre los valores de diversidad (H) y el índice IPS, ya que un 63,3% de los puntos empeoraron el indicador de diversidad y el 8,2% el índice IPS.
- Composición taxonómica. Los inventarios resultantes del análisis de las muestras se presentan detallados en los informes de ensayo incluidos en el Anexo 0.

Se han identificado 55 taxones de diatomeas bentónicas epilíticas, de los cuales *Amphora pediculus* representa el 62.1% del total de las 3 poblaciones. En la siguiente tabla se muestran los 10 taxones más abundantes en el conjunto de muestras.

Tabla 25. Taxones más abundantes en el conjunto de las muestras de los 3 puntos de control

Especie	Porcentaje total
<i>Amphora pediculus</i>	62,1%
<i>Nitzschia inconspicua</i>	6,1%
<i>Navicula tripunctata</i>	4,1%
<i>Navicula lanceolata</i>	3,7%
<i>Navicula cryptotenella</i>	3,4%
<i>Nitzschia sociabilis</i>	3,3%
<i>Nitzschia dissipata</i>	2,9%
<i>Cocconeis euglypta</i>	2,1%
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	1,2%
TOTAL	90,19%

En la Tabla 26 se muestran las especies dominantes de cada uno de los puntos estudiados. La comunidad de diatomeas bentónicas observada en los puntos analizados es compatible con un fitobentos de aguas meso-eutróficas, de tendencia alcalófila, de mineralización media, concentraciones de oxígeno moderadas y tolerantes a concentraciones medias de nitratos.

Tabla 26. Especies de diatomeas dominantes en cada punto estudiado.

Especies	% Abundancia
PM1 - Ermita de Las Vegas	
<i>Amphora pediculus</i>	59,2%
<i>Nitzschia dissipata</i>	7,1%

Especies	% Abundancia
<i>Nitzschia sociabilis</i>	5,4%
<i>Navicula cryptotenella</i>	5,2%
PM2 - Cornudilla	
<i>Amphora pediculus</i>	52,7%
<i>Nitzschia inconspicua</i>	7,3%
<i>Navicula tripunctata</i>	7,1%
<i>Navicula lanceolata</i>	5,4%
PM3 - Pino de Bureba	
<i>Amphora pediculus</i>	74,2%
<i>Nitzschia inconspicua</i>	9,9%
<i>Navicula lanceolata</i>	5,4%

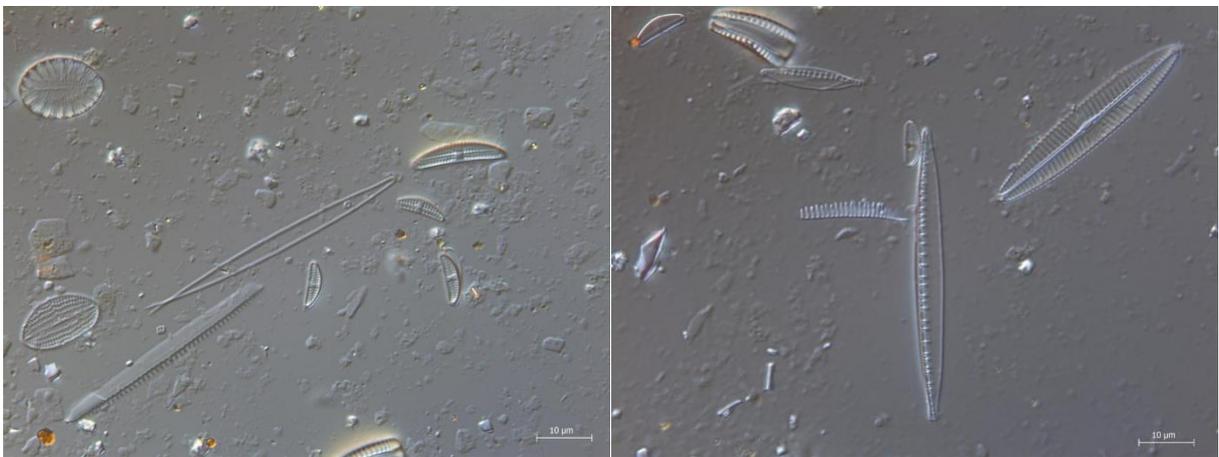


Foto 25 y 26. *Amphora pediculus* (izquierda).; *Nitzschia_media* y *Navicula_tripunctata*. Imágenes cedidas por PHYTO LAB CONTROL, 2025.

Para la valoración de la calidad ecológica, se han desarrollado múltiples índices diatomológicos que se calculan con la ayuda del programa OMNIDIA preparado para estas funciones. Según la Instrucción de Planificación Hidrológica para determinar el estado ecológico de organismos fitobentónicos (diatomeas) se utiliza el IPS (Índice de Polusensibilidad Específica) en la mayoría de las tipologías de ríos. Los valores de IPS que se consideran, en general, para valorar la calidad ecológica se muestran en la Tabla 7. En la tabla inferior se recogen los resultados obtenidos para el índice IPS en los tres puntos y el valor EQR, del Estado Ecológico.

El valor de referencia para el IPS y tipología, así como los límites de las clases de estado ecológico según el MDIAT, se obtienen de la IPH. Los tres puntos se califican con estado BUENO para el indicador diatomeas. En el muestreo realizado en Cornudilla por la CHE el valor es algo más alto (15,2) pasando a calificarse como MUY BUENO.

Punto de muestreo	Ermita Las Vegas	Cornudilla	Pino de Bureba
IPS	14,6	14,3	14,6
EQR	0,81	0,79	0,81

5. Conclusiones y discusión

Para analizar la situación de la cuenca del río Oca se he hecho una revisión bibliográfica y cartográfica de las diferentes presiones existentes en la cuenca, para luego estudiar en mayor detalle las de las MAS 221 y 223, que no han alcanzado los OMAs en el ciclo de Planificación Hidrológica 2022-2027.

El indicador biológico limitante para no alcanzar los OMAs fue el IPS (diatomeas), que en el año 2017 mostró un importante deterioro que se vincula a la fuerte sequía de ese año hidrológico. Se trató de un episodio puntual, y desde entonces este indicador ha obtenido una calidad buena o excelente.

Al analizar la serie de datos más reciente (véase apartado 4.3), se ha observado que desde el año 2021, el indicador biológico de macroinvertebrados ha empeorado, afectando tanto al índice IBMWP, como a los indicadores de diversidad y abundancia; puede causar el incumplimiento en el próximo ciclo de PH.

Los muestreos de la red ictiológica de la CEMAS 1171 también han mostrado un empeoramiento del índice EFI+ entre los años 2019 y 2022 (Tabla 17). Los peces se consideran indicadores a largo plazo de los impactos que se están registrando en una zona (MITECO, 2021).

Uno de los problemas que se han identificado es que ambas MAS emplean la misma estación CEMAS 1171 para su diagnóstico. Para salvar este problema se llevó a cabo una campaña de muestreo biológico, detallada en el apartado 4.4. A partir de los resultados obtenidos, se considera:

- La MAS ES091MSPF221 debe tener una estación propia. Se considera que la Ermita de Las Vegas cumple con los requisitos para el seguimiento FQ y BIO de la MAS. Además, los indicadores BIO han obtenido una buena calidad para los dos indicadores IPS e IBMWP.
- En cuanto a la MAS 223 los impactos que se recogen en la estación de Cornudilla (CEMAS 1171) se mantienen aguas abajo, en el punto de Pino de Bureba por lo que se propone mantener la estación CEMAS 1171 para conservar el histórico de resultados. Si bien es importante que el muestreo de FQ se realice aguas arriba del puente, a ser posible desde la orilla izquierda para evitar el impacto del vertido de la población de Cornudilla, ubicado bajo el puente de la carretera.

La diversidad en los ríos, en general, aumenta aguas abajo, a medida que se desciende; si baja puede ser como consecuencia de la contaminación, o porque se establece condiciones rigurosas que pocas especies pueden resistir o porque se estimula el desarrollo de unas pocas especies (Margalef, 1998). En la cuenca del río Oca, la distancia entre las dos estaciones que se proponen es pequeña, de unos 14 km, no existen poblaciones importantes, por lo que sería esperable un mantenimiento o incremento en ambos índices.

La pérdida de calidad parece relacionada con la presión acumulada en el propio río Oca como en su afluente el río Santa Casilda, MAS 222. En él también se observa un empeoramiento en la calidad biológica (véase apartado 4.3), aunque todavía no se ha reflejado en este ciclo de PH 2022-2027. Al analizar los resultados se ve una pérdida de diversidad desde el año 2018 en los indicadores de abundancia, índice Simpson y Shannon (Tabla 21). En el año 2022 se registraron los peores datos, reflejándose también en un incumplimiento en la concentración de oxígeno y el índice IBMWP.

En este mismo tramo también se une el río Matapán, que no está calificado como MAS, del que no se dispone de analíticas para caracterizarlo. Existen datos de varias fuentes de agua subterránea localizadas en su cuenca con las que tienen conexión hidrológica (ganador). La analítica disponible muestra una importante contaminación agrícola, con concentraciones de nitratos por encima de 100 mg/L (Tabla 12).

En las dos MAS 221 y 223 la mayor presión proviene del uso agrícola de secano. Las dos MAS de la cuenca del río Oca que no han alcanzado los OMAs, objeto de este estudio, tienen el mayor porcentaje de cobertura agrícola de esa cuenca, más del 50% de la superficie útil en las MAS 223 y 222, y del 65% en la MAS 221 (Tabla 4).

En la gestión de cuenca es necesario tener en cuenta los impactos de la agricultura intensiva (Ladrera y otros, 2019):

- *Afecta a la calidad del agua a través de pesticidas y fertilizantes, principalmente nitratos.* En la cuenca del río Oca se han dado incumplimientos del EQ en los años 2019-2020, como resultado el punto 1171 se ha incluido en la red de control de plaguicidas (RCP) desde el año 2019, y se han observado repetidos incumplimientos (Tabla 18 y Tabla 19) desde entonces;
- *Requiere grandes cantidades de agua para riego.* Aunque actualmente la cuenca del río Oca es principalmente de secano, en el balance de demandas del PH 2022-2027 (Anejo 6) establece “nuevos regadíos en el río Oca, desde el T.M. de Valle de Oca al T.M. de Los Barrios de Bureba Los planes de regadío de Castilla y León prevén 2.500 ha de nuevos regadíos en el río Oca, desde el T.M. de Valle de Oca al T.M. de los Barrios de Bureba. Con una dotación de 3.180 m³/ha/año, requieren una demanda total de 7,95 hm³/año”. La sequía del año 2017 en la cuenca del río Oca tuvo un impacto negativo en el indicador BIO, IPS que sirve para caracterizar la comunidad de diatomeas. Por lo que es esperable que un descenso en el caudal circulante tenga un efecto negativo en esta comunidad biológica.
- *Degrada el hábitat fluvial a través de la eliminación del bosque de ribera, la incisión y enderezamiento de canales, la reducción de la estabilidad de las riberas y la deposición de sedimentos.* En algunos estudios (Ladrera et al, 2019) consideran que la alteración hidromorfológica es la principal causa de deterioro de la diversidad trófica en la comunidad de macroinvertebrados. Esto se refleja en todos los puntos muestreados en julio de 2024 con una clara dominancia de *Gammaridae*. Los cambios en la tipología

agrícola de los últimos 40 años en la cuenca del Oca (Figura 8 y Tabla 5) muestran una pérdida importante de la vegetación natural en los terrenos agrícolas a favor de grandes extensiones de cultivo. Tánago (1994) considera el impacto de las actividades agrícolas proporcional al grado de ocupación o eliminación del bosque ripario. Recientes estudios en algunos afluentes del río Ebro situados en ZV de La Rioja (Ladrera et al, 2019) señalan que *“la principal presión agrícola no es el nitrato, sino la alteración del hábitat fluvial y de ribera, que provoca una gran acumulación de sedimento en los ríos como consecuencia del intenso laboreo y la eliminación de la vegetación que retenía el sedimento que ahora entra al cauce”*. Según este estudio, *“las comunidades de macroinvertebrados acuáticos revelan un pobre estado ecológico de los ríos en el entorno de estas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en La Rioja. No obstante, el pobre estado ecológico no se debería tanto a la toxicidad del nitrato sino al deterioro del hábitat acuático debido a los sedimentos depositados en el río por efecto de la deforestación y las prácticas agrícolas”*.

Una superficie relevante de las MAS estudiadas (50% de las MAS 221 y 223) están declaradas como Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos, en las que son de aplicación los Códigos de Buenas Prácticas Agrarias. Se sugiere evaluar la eficacia de estas medidas y, si fuera el caso, revisar el Código y la vigilancia de su aplicación, teniendo en cuenta la necesidad de conseguir el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, en lo que se refiere a la contaminación por nitratos.

La presencia de plaguicidas en el punto 1171-FQ se comprueba desde que se empezó a controlar ese punto, en 2019. Siendo necesarios para conseguir los objetivos de producción agrícola, un uso inadecuado de productos fitosanitarios, o unas condiciones de explotación desfavorables, puede hacer que las materias activas acaben transfiriéndose a los cursos de agua, provocando efectos indeseables (Román Vázquez et al, 2018). El mayor riesgo de contaminación de aguas por fuentes difusas se produce por la escorrentía y erosión del suelo, principalmente cuando, después de la aplicación de productos, las condiciones meteorológicas son adversas (TOPPS 2014).

Este riesgo de contaminación de aguas por fuentes difusas puede minimizarse, incluso evitarse totalmente, utilizando las medidas adecuadas para el control de la escorrentía y erosión. La UE desarrolla desde el año 2005 el proyecto *TOPPS Water protection*⁵ tiene como objetivo establecer unas prácticas de manejo apropiadas para reducir la contaminación de las aguas superficiales por fuentes difusas (escorrentía y deriva).

Este grupo de trabajo ha realizado varias guías de aplicación en todas ellas indican la necesidad de aplicarlas a nivel de parcela en función del tipo de suelo, topografía, meteorología local,

⁵ <https://www.topps-life.org/>

etc. Son prácticas que quizá se pueden incluir en los Códigos de Buenas Prácticas Agrarias, y que no solo se limiten a la aplicación de fertilizantes.

Recientemente, la Dirección General del Agua publicó una guía para la "Gestión integral de los sedimentos" (DGA 2023), sobre el impacto de la materia en suspensión. En ella indica los diferentes impactos que los sedimentos tienen sobre los organismos acuáticos (macroinvertebrados, diatomeas y peces) y la necesidad de abordar esta problemática para la consecución del Buen Estado Ecológico.

Entre las causas del problema se recogen los cambios en los usos del suelo y la cosecha de los cultivos. En el caso de los cereales de invierno que ocupan gran parte de la cuenca del río Oca, los campos quedan completamente desnudos en invierno y, como resultado, pueden producirse entradas excesivas de sedimentos finos en los sistemas fluviales. Este problema suele agravarse cuando los índices de aportación de sedimentos aumentan debido a la mayor conectividad causada por los sistemas de drenaje del terreno, la eliminación de los setos o la presencia de caminos agrícolas (DGA 2023), hechos que suceden en la cuenca del río Oca como muestran los cambios en el uso de la superficie agrícola ya citado.

Las observaciones recogidas en esa guía parecen confirmarse en las zonas muestreadas del río Oca, donde se observaron sedimentos finos sobre el lecho y signos de erosión en las orillas (véase fotografías de la Campaña de muestreo biológico realizada). La pérdida de vegetación natural en la superficie agrícola de la cuenca de los últimos 40 años (Figura 8 y Tabla 5) incrementa la erosión y la escorrentía hacia los cursos de agua.

En cuanto a las presiones puntuales, se depuran las aguas residuales urbanas del 83% de los habitantes en las MAS 221 y 223. Es prioritario actuar en las localidades que se ubican la Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos para reducir la presión acumulativa en la contaminación. Se debe instar a la Junta de Castilla y León a incluir estas localidades en el "2º Programa de Depuración para núcleos con población inferior a 500 habitantes equivalentes".

En la zona de estudio hay dos espacios protegidos de la Red Natura 2000: el ENP de "Riberas del Río Oca y Afluentes" en la MAS 221 (3.234 Ha) y el ENP "Montes obarenes" que ocupa el 43% de la MAS 223 (2.084 Ha.). Ambos espacios cuentan con Plan Básico de Gestión y Conservación (JCYL 2015a; JCYL 2015b) en el que se recogen *medidas específicas para mejorar el estado de conservación de los hábitats acuáticos y ribereños* que son de interés para las MAS de este estudio; y *medidas de integración ambiental de la agricultura*. Las más relevantes se recogen en el apartado 6.

Los índices de carga ganadera estudiados en la cuenca del río Oca muestran una baja presión ganadera, por lo que no se hacen observaciones al respecto.

Parece por tanto conveniente enfocar el esfuerzo en las prácticas agrícolas de aplicación de productos fitosanitarios, cumplimiento del RD 1311/2012 de uso sostenible de productos fitosanitarios, y en incrementar los buffer o pantallas de protección en la cuenca del río Oca,

es decir incrementar las bandas de seguridad a los cursos de agua (vegetación de ribera, lindes, pantallas artificiales, ...) para reducir la entrada de contaminantes y evitar la erosión.

6. Programa de medidas

- Respecto a la red de seguimiento de calidad de las aguas superficiales:
 - Monitorizar la calidad de las aguas en la MAS 221: inclusión en los programas de seguimiento de los puntos de control BIO y FQ del río Oca en la Ermita de Las VEGAS.
 - Mantener el programa de seguimiento FQ, BIO y Químico en la MAS 223 con la estación CEMAS 1171 en Cornudilla.
 - Inclusión del control BIO en la estación 93, Oca en Oña, para evaluar la recuperación del río Oca en la MAS 227.

- Para reducir el impacto de la agricultura intensiva:
 - Control de la actividad agraria en los entornos fluviales y de zonas húmedas, especial atención en la aplicación de pesticidas y fertilizantes. Mantener el seguimiento del estado químico en la MAS 223.
 - Medidas para el mantenimiento de la funcionalidad longitudinal y transversal de cauces en sistemas fluviales. Recuperación y naturalización de cauces fluviales. En las zonas con figura de protección, zonas vulnerables y ZEC se propone establecer acuerdos voluntarios con las personas propietarias de los terrenos ribereños con el objeto de mejorar la estructura y composición de la vegetación natural de las márgenes fluviales en una banda de al menos 10 metros de anchura.
 - Protección y control del dominio público hidráulico. Control de roturaciones agrarias para controlar y minimizar la ocupación agrícola en la superficie de dominio público hidráulico (zona de servidumbre) y su entorno (zona de policía), principalmente en las MAS con mayor superficie agrícola (MAS 221, 222 y 223). Aplicación de medidas para reducir la escorrentía y la deriva mediante la recuperación de las lindes y vegetación natural en las tierras agrícolas.
 - Favorecer la heterogeneidad (linderos, ribazos, bosques isla, etc.) en las superficies agrícolas para reducir la erosión y la escorrentía en toda la cuenca vertiente.

- Régimen hídrico:
 - Control de caudales ecológicos en el sistema del río Oca por el incremento de la presión por futuros planes de regadío.
 - Solicitar a los gestores del embalse de Alba (Diputación Provincial de Burgos) que proporcionen a la CHE los datos de explotación, para una correcta gestión de la cuenca del río Oca.

- Corrección de los puntos de vertido incontrolados a través del "2º Programa de Depuración para núcleos con población inferior a 500 habitantes equivalentes" de la Junta

de Castilla y León. Continuar con el seguimiento específico del funcionamiento de los sistemas de depuración existentes.

- Incrementar la colaboración con los responsables de los espacios protegidos ZEC Riberas del río Oca y ZEC Montes Obarenes por lo objetivos comunes de conservación.

7. Bibliografía

CHE Fichas de caracterización de las masas de agua subterránea en Información de Planificación Hidrológica de la CHE.

CHE (2008): *Red de intercalibración, red de referencia y red básica de diatomeas en la cuenca del Ebro*. Disponible en: www.chebro.es

CHE (2011): *Reajuste y mejora de las puntuaciones asignadas a los taxones incluidos en los índices bióticos IBMWP, IPS y reajuste de los cortes de las clases de calidad para ecotipos de ríos de la Confederación Hidrográfica Del Ebro*. Disponible en: www.chebro.es

CHE (2024). *Análisis del programa de medidas para masas de agua que no alcanzan el Buen Estado, Plan Hidrológico 2022-2027*, Nº pág. 166. Disponible en www.chebro.es

Coste, M. y Prygiel, J. (1993): "OMNIDIA": *A software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management*. Hydrobiologia 269/270: 509-513.

Darwiche Criado, N (2016): Tesis *Evaluación espacio-temporal de la calidad del agua en una cuenca agrícola mediterránea y propuesta de mejora mediante la restauración de humedales*. Universidad de Zaragoza.

Dirección General del Agua (2023): *Gestión integrada de los sedimentos. Directrices y buenas prácticas en el contexto de la Directiva Marco del Agua*.

IGME (2011): *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 091.043-Aluvialdel Oca*.

IGME (2011a): *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 091.065 PRADOLUENGO-ANGUIANO*.

Junta de Castilla y León (JCL 2015a): *Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000. ZEC y ZEPA- ES4120030–Montes Obarenes*. Disponible en: <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/planificacion-indicadores-cartografia/planes-basicos.html>

Junta de Castilla y León (JCL 2015b): *Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000. ZEC - ES4120073 - Riberas del Río Oca y afluentes*. Disponible en: <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/planificacion-indicadores-cartografia/planes-basicos.html>

Ladrera, R., Belmar, O., Tomás, R., Prat, N. y Cañedo-Argüelles, M. (2015): *Agricultural impacts on streams near Nitrate Vulnerable Zones: A case study in the Ebro basin, Northern Spain*. Rv. PlosONE 14(11): e0218582. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218582>

Ladrera, R., Rieradevall, M. & Prat, N. (2013). *Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica*. Ikastorratza. e-Revista de Didáctica 11, retrieved 2013/12/20 from http://www.ehu.es/ikastorratza/11_alea/macro.pdf (ISSN: 1988-5911).

Margalef, R. (1998): Ecología. Ed. Omega, Barcelona.

MITECO (2021): *Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*. Ed. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: www.miteco.gob.es

MITECO (2024): *Informe de seguimiento de la Directiva 91/676/CEE. Contaminación del agua por nitratos utilizados en la agricultura. Cuatrienio 2020-2023*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es>

Román Vázquez, J., González Sánchez, E.J., Blanco Roldán, G.L. y Gil Ribés, J.A.: “*PROYECTO TOPPS: Herramienta para la evaluación del riesgo de contaminación por escorrentía*”. En IX Congreso Ibérico de Agroingeniería: Libro de Atas/coord. Por José Carlos Barbosa, António Castro Ribeiro, 2018, ISBN 978-972-745-247-7, págs. 780-788.

González del Tánago, M (1994): *Impacto de la agricultura en los ecosistemas fluviales. Técnicas de restauración para la conservación del suelo y el agua*. Congreso Internacional de Ingeniería Rural, III Congreso Argentino de Ingeniería Rural, Vida, Ambiente y Desarrollo. Buenos Aires.

Tobias Loaiza, M. y Guzmán Soto, C. (2022): *Variación estructural de familias de macroinvertebrados acuáticos y su relación con la calidad del agua en quebradas asociadas con cultivos de café y ganadería vacuna en el sector de La Tagua, Sierra Nevada de Santa Marta*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 46(178):206-216. Disponible en: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1577>

TOPPS 2014: Buenas Prácticas Fitosanitarias para reducir la deriva. Disponible *on line*: <https://www.topps-life.org/key-documents.html>

Anexos

Anexo I. Boletines de análisis de fitoplancton. Muestreo 30/09/2024.



PHYTO LAB CONTROL
Laboratorio Ficológico - Servicios Ambientales

Santa Eulàlia 174, entresol A
08902-L'Hospitalet de Llobregat
(Barcelona)

INFORME DE ENSAYO	ANÁLISIS DE FITOBENTOS (DIATOMEAS)
Informe de Ensayo nº	IA-241227-001-D_Las Vegas-24346
Código Muestra Laboratorio	24364

SOLICITADO POR
Consultora Barbatula Confederación Hidrográfica del Ebro

DATOS DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Nombre Masa de agua	Oca	Código muestra	ND
Código Masa de agua	ND		
Nombre Punto de muestreo	Vileña		
Código Punto de muestreo	Vileña	Tipo Masa de Agua	Río

DATOS DE LA TOMA DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Toma de muestra	A cargo del cliente	Coordenadas UTM (ETRS89)	
Procedimiento	UNE-EN 13946:2014*; ML-R-D-2013*	Huso	X Y
Fijación	Etanol 70%	ND	ND ND
Fecha muestreo	29/09/2024		
Observaciones muestreo	ND		

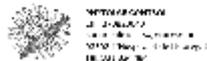
TIPO DE ENSAYO	
Ensayo 1	Pretratamiento de muestras de diatomeas bentónicas
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> UNE-EN 13946:2014 Guía para el muestreo en rutina y el pretratamiento de diatomeas bentónicas de ríos. ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos.
Ensayo 2	Identificación y recuento de diatomeas bentónicas. Cálculo del IPS
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> UNE-EN 14407:2015 Guía para la identificación y recuento de muestras de diatomeas bentónicas de ríos y lagos. ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. IPS-2013 Protocolo de cálculo del índice de potusensibilidad específica.
Matriz del Ensayo	Sólidos procedentes de raspado de piedras de ríos/lagos
Fecha recepción	08/10/2024
Fecha inicio análisis	08/10/2024
Fecha final análisis	20/12/2024
Observaciones ensayo	Nitzschia cf lorenziana (fragmento)

- Los datos de sensibilidad y tolerancia de las especies se toman de la base de datos Ornelida.
- La identificación se realiza al máximo nivel taxonómico posible.
- Los datos o registros primarios en los que se basa el Informe se encuentran a disposición del cliente que lo solicita.
- En el caso de muestras aportadas o suministradas por el cliente los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.
- Los resultados indicados en el presente Informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- Los procedimientos marcados con asterisco no son llevados a cabo por PHYTO LAB CONTROL.
- PHYTO LAB CONTROL no se hace responsable de la información aportada por el cliente.
- ND: Información no disponible

Fecha de emisión	L'Hospitalet de Llobregat, 27 de diciembre de 2024
-------------------------	--

Informe realizado
Técnico analista

Iu Vilaseca Juan



Revisado y aprobado
Directora técnica

Pepita Nolla Querol





PHYTO LAB CONTROL
 Laboratorio Ficológico - Servicios Ambientales

Santa Eulàlia 174, entresol A
 08902-L'Hospitalet de Llobregat
 (Barcelona)

INFORME DE ENSAYO	ANÁLISIS DE FITOBENTOS (DIATOMEAS)
Informe de Ensayo nº	IA-241227-002-D_Cornudilla-24365
Código Muestra Laboratorio	24365

SOLICITADO POR
Consultora Barbatula Confederación Hidrográfica del Ebro

DATOS DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Nombre Masa de agua	Oca	Código muestra	ND
Código Masa de agua	ND		
Nombre Punto de muestreo	Cornudilla		
Código Punto de muestreo	Cornudilla	Tipo Masa de Agua	Río

DATOS DE LA TOMA DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Toma de muestra	A cargo del cliente	Coordenadas UTM (ETRS89)	
Procedimiento	UNE-EN 13946:2014*; ML-R-D-2013*	Huso	X Y
Fijación	Etanol 70%	ND	ND ND
Fecha muestreo	29/09/2024		
Observaciones muestreo	ND		

TIPO DE ENSAYO	
Ensayo 1	Pretratamiento de muestras de diatomeas bentónicas
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> UNE-EN 13946:2014 Guía para el muestreo en rutina y el pretratamiento de diatomeas bentónicas de ríos. ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos.
Ensayo 2	Identificación y recuento de diatomeas bentónicas. Cálculo del IPS
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> UNE-EN 14407:2015 Guía para la identificación y recuento de muestras de diatomeas bentónicas de ríos y lagos. ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. IPS-2013 Protocolo de cálculo del índice de potusensibilidad específica.
Matriz del Ensayo	Sólidos procedentes de raspado de piedras de ríos/lagos
Fecha recepción	08/10/2024
Fecha inicio análisis	08/10/2024
Fecha final análisis	24/12/2024
Observaciones ensayo	Nitzschia cf palea, Seminavis cf pusilla,

- Los datos de sensibilidad y tolerancia de las especies se toman de la base de datos Ornelida.
- La identificación se realiza al máximo nivel taxonómico posible.
- Los datos o registros primarios en los que se basa el Informe se encuentran a disposición del cliente que lo solicita.
- En el caso de muestras aportadas o suministradas por el cliente los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.
- Los resultados indicados en el presente Informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- Los procedimientos marcados con asterisco no son llevados a cabo por PHYTO LAB CONTROL.
- PHYTO LAB CONTROL no se hace responsable de la información aportada por el cliente.
- ND: Información no disponible

Fecha de emisión L'Hospitalet de Llobregat, 27 de diciembre de 2024

Informe realizado
 Técnico analista

 Iru Vilaseca Juan

Revisado y aprobado
 Directora técnica

 Pepita Nolla Querol



PHYTO LAB CONTROL
Laboratorio Ficológico - Servicios Ambientales

Santa Eulàlia 174, entresol A
08902-L'Hospitalet de Llobregat
(Barcelona)

INFORME DE ENSAYO	ANÁLISIS DE FITOBENTOS (DIATOMEAS)
Informe de Ensayo nº	IA-241227-003-D_Pino de Buereba-24366
Código Muestra Laboratorio	24366

SOLICITADO POR
Consultora Barbatula Confederación Hidrográfica del Ebro

DATOS DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Nombre Masa de agua	Oca	Código muestra	ND
Código Masa de agua	ND		
Nombre Punto de muestreo	Pino de Buereba		
Código Punto de muestreo	Pino de Buereba	Tipo Masa de Agua	Río

DATOS DE LA TOMA DE LA MUESTRA	Aportado por el cliente <input type="checkbox"/>		
Toma de muestra	A cargo del cliente	Coordenadas UTM (ETRS89)	
Procedimiento	UNE-EN 13946:2014*; ML-R-D-2013*	Huso	X Y
Fijación	Etanol 70%	ND	ND ND
Fecha muestreo	29/09/2024		
Observaciones muestreo	ND		

TIPO DE ENSAYO	
Ensayo 1	Pretratamiento de muestras de diatomeas bentónicas
Procedimiento	- UNE-EN 13946:2014 Guía para el muestreo en rutina y el pretratamiento de diatomeas bentónicas de ríos. - ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos.
Ensayo 2	Identificación y recuento de diatomeas bentónicas. Cálculo del IPS
Procedimiento	- UNE-EN 14407:2015 Guía para la identificación y recuento de muestras de diatomeas bentónicas de ríos y lagos. - ML-R-D-2013 Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. - IPS-2013 Protocolo de cálculo del índice de potusensibilidad específica.
Matriz del Ensayo	Sólidos procedentes de raspado de piedras de ríos/lagos
Fecha recepción	08/10/2024
Fecha inicio análisis	08/10/2024
Fecha final análisis	24/12/2024
Observaciones ensayo	Mucho sedimento que dificulta el análisis

- Los datos de sensibilidad y tolerancia de las especies se toman de la base de datos Ornelida.
- La identificación se realiza al máximo nivel taxonómico posible.
- Los datos o registros primarios en los que se basa el Informe se encuentran a disposición del cliente que lo solicita.
- En el caso de muestras aportadas o suministradas por el cliente los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.
- Los resultados indicados en el presente Informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- Los procedimientos marcados con asterisco no son llevados a cabo por PHYTO LAB CONTROL.
- PHYTO LAB CONTROL no se hace responsable de la información aportada por el cliente.
- ND: Información no disponible

Fecha de emisión L'Hospitalet de Llobregat, 27 de diciembre de 2024

Informe realizado
Técnico analista

Núria Llauredó Nolla

Revisado y aprobado
Directora técnica

Pepita Nolla Querol